



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Faculdade de Educação e Psicologia

***APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO COMBATE AO INSUCESSO NA DISCIPLINA DE
GEOMETRIA DESCRITIVA***

Trabalho de Projeto apresentado à Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de Mestre em Ciências da Educação

- Especialização em Administração e Organização Escolar

Elsa Maria Cabral de Sousa Godinho

Porto, janeiro 2015



UNIVERSIDADE CATÓLICA PORTUGUESA

Faculdade de Educação e Psicologia

*APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO COMBATE AO INSUCESSO NA DISCIPLINA DE
GEOMETRIA DESCRITIVA*

Trabalho de Projeto apresentado à Universidade Católica Portuguesa para obtenção
do grau de Mestre em Ciências da Educação

- Especialização em Administração e Organização Escolar

Elsa Maria Cabral de Sousa Godinho

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professora Doutora Maria Ilídia de Meireles Cabral da Rocha

Porto, janeiro 2015

Índice

Resumo.....	7
Palavras-chave	8
<i>Abstract</i>	9
<i>Key words</i>	10
Introdução	11
Estado da Arte	14
Metodologia	20
Fase 1 - Diagnóstico	27
Fase 2 - Implementação	42
Fase 3 - Avaliação.....	46
Apresentação e discussão dos resultados.....	47
Conclusões.....	69
Referências bibliográficas	74

Índice de Anexos

Anexo 1 - Programa de Geometria Descritiva A.....	78
---	----

Índice de Apêndices

Apêndice 1 - Questionário 1	92
Apêndice 2 - Questionário 2.....	98

Índice de Gráficos

Gráfico 1 - Número de alunos por turma.....	22
Gráfico 2 - Género dos alunos da turma	22
Gráfico 3 - Atividade profissional dos Pais	22
Gráfico 4 - Métodos de trabalho preferidos	24
Gráfico 5 - Fatores de insucesso	26

Gráfico 6 - Grau de afinidade com a disciplina.....	28
Gráfico 7 - Estudar GD é memorizar	29
Gráfico 8 - A GD desenvolve a capacidade de perceção dos espaços	29
Gráfico 9 - GD é útil no dia-a-dia	30
Gráfico 10 - trabalho em grupo	31
Gráfico 11 - Vantagens do trabalho em grupo para a melhoria das aprendizagens.....	31
Gráfico 12 - Desvantagens do trabalho em grupo.....	32
Gráfico 13 - Utilização do manual escolar.....	33
Gráfico 14 - Utilização do caderno de exercícios	33
Gráfico 15 - Pesquisa na <i>Web</i> para trabalhos escolares.....	35
Gráfico 16 - Condições de acesso à <i>Internet</i>	36
Gráfico 17 - <i>Downloads</i> e <i>uploads</i>	37
Gráfico 18 - Pesquisa na <i>Web</i> sobre assuntos de interesse pessoal	37
Gráfico 19 - Realização de trabalhos em <i>Word</i> e <i>Excel</i>	38
Gráfico 20 - Apresentações em <i>PowerPoint</i>	38
Gráfico 21 - Partilhar, editar ou tratar imagens	39
Gráfico 22 - Digitalizar documentos	39
Gráfico 23 - Utilização do <i>Skype</i>	40
Gráfico 24 - Utilização do computador para jogar	40
Gráfico 25 - Tempo disponibilizado para jogar	41
Gráfico 26 - Satisfação da realização de <i>Screenshots</i> ou <i>Screencasts</i>	50
Gráfico 27 - Grau de motivação na realização de <i>screenshots</i> ou <i>sreencasts</i>	52
Gráfico 28 - Acesso a fontes de informação na <i>Web</i>	52
Gráfico 29 - Processos de realização do trabalho (seleção dos elementos para constituição de grupos de trabalho)	53
Gráfico 30 - Processos de realização do trabalho (seleção dos conteúdos)	54
Gráfico 31 - Processos de realização do trabalho (seleção do <i>software</i> a utilizar).....	54
Gráfico 32 - Processos de realização do trabalho (planeamento e redação do roteiro básico).....	55
Gráfico 33 - Processos de realização do trabalho (edição da gravação)	56
Gráfico 34 - Processos de realização do trabalho (<i>upload</i> do arquivo)	56
Gráfico 35 - Processos de realização do trabalho (postagem dos arquivos)	57

Gráfico 36 - Identificação dos níveis de participação (seleção dos grupos de trabalho)	58
Gráfico 37 - Identificação dos níveis de participação (seleção dos conteúdos)	58
Gráfico 38 - Identificação dos níveis de participação (seleção do <i>software</i>).....	59
Gráfico 39 - Identificação dos níveis de participação (planeamento e redação do roteiro básico).....	60
Gráfico 40 - Identificação dos níveis de participação (edição e gravação)	60
Gráfico 41 - Identificação dos níveis de participação (<i>upload</i> do arquivo)	61
Gráfico 42 - Identificação dos níveis de participação (postagem dos arquivos)	62
Gráfico 43 - Impacte da utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> na motivação e empenho dos alunos	62
Gráfico 44 - Impacte da utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> na aprendizagem dos alunos	63
Gráfico 45 - Impacte da utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> na melhoria dos resultados dos alunos.....	63
Gráfico 46 - Impacte da utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> na exposição e apresentação dos conteúdos.....	64
Gráfico 47 - Impacte da utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> na aprendizagem e aplicação dos conhecimentos	64

Índice de Ilustrações

Ilustração 1 - <i>Screencasts</i> de um <i>PowerPoint</i>	43
Ilustração 2 - <i>Screenshots</i> do AEIOU	43
Ilustração 3 - Captura de ecrã através do <i>software Jing</i>	45
Ilustração 4 - Captura de ecrã através do <i>software Jing</i>	45

Índice de Quadros

Quadro 1 - Respostas obtidas para a questão da melhoria do projeto.....	48
Quadro 2 - Justificação do grau de satisfação do projeto	50

Quadro 3 - Respostas aos aspetos considerados mais positivos e/ou negativos na utilização desta metodologia de trabalho na disciplina de Geometria Descritiva A	65
Quadro 4 - Aproveitamento referente ao 1º Período	67
Quadro 5 - Classificações obtidas pelos alunos no final de cada um dos três períodos letivos	67
Quadro 6 - Aproveitamento referente ao 2º Período	68
Quadro 7 - Aproveitamento referente ao 3º Período	69

APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NO COMBATE AO INSUCESSO NA DISCIPLINA DE GEOMETRIA DESCRITIVA

Resumo

Considerando que a disciplina de Geometria Descritiva A tem apresentado um elevado grau de insucesso ao nível do 10º ano de escolaridade, e no sentido de reverter esta situação, foi concebida uma estratégia de ensino-aprendizagem, com base na utilização de ferramentas da nova geração da *Internet*, chamada de *Web 2.0*.

Pretendemos verificar a interação de uma turma constituída por alunos do curso de Ciências e Tecnologias e do curso de Artes Visuais, durante a conceção, desenvolvimento e utilização de aplicações multimédia dos novos ambientes da *Web 2.0* aplicadas à disciplina de Geometria Descritiva A e avaliar a influência que essas mesmas tecnologias tiveram no desenvolvimento das competências, nas aprendizagens dos alunos e na melhoria dos resultados escolares.

Para o efeito, foi utilizado um conjunto de ferramentas de Ensino Assistido por Computador, o *software SketchUp*, AEIOU-GD e a ferramenta *Jing* que permite a captura de *screenshots* e *vídeos* ou *screencasts* (capturas / gravações digitais de ações / interações do utilizador) no computador que, além de possibilitarem a partilha destes na *Web*, permitem aos alunos aceder às aplicações através de todos os dispositivos móveis, tais como a Plataforma *Android*, *Windows Phone*, *iPhones*, *iPods* e *iPads* e aplicarem os conteúdos curriculares da disciplina, em qualquer lugar ou hora.

Embora o trabalho tenha sido desenvolvido com um número reduzido de alunos, num total de treze, permitiu também abalizar que, de uma forma geral, os alunos têm hábitos estabelecidos de utilização de múltiplos dispositivos móveis, nomeadamente computadores, *iPhones*, *iPods* e *iPads*.

Os resultados mostraram que os alunos consideraram esta experiência profícua, uma vez que contribuiu para a compreensão e aprendizagem de alguns conteúdos conduzindo a uma melhoria dos resultados escolares.

Quanto aos *screenshots* e *vídeos* ou *screencasts*, a maioria dos alunos mostrou interesse na sua utilização, tendo mesmo afirmado que estas aplicações contribuíram para a melhoria das suas aprendizagens. Esta percepção dos alunos é corroborada por uma ligeira subida nos resultados escolares na disciplina de Geometria Descritiva A dos alunos envolvidos. Ressalva-se, contudo, que seria necessário que o projeto fosse implementado por um período mais longo, e envolvendo um maior número de alunos, para que pudéssemos chegar a resultados e conclusões mais consistentes.

Palavras-chave

Geometria Descritiva A, *Screencasts*, *Screenshots*, *Web 2.0*, Sucesso escolar.

Abstract

Considering that the subject of Projective Geometry A has been presenting high levels of lack of success for students in year 10, a strategy to change this situation was designed based on the use of new generation online tools, namely *Web 2.0*.

We aimed to check the interaction in a class with students from the Science and Art curricular options during the design, development and use of multimedia apps of the new *Web 2.0* environments applied to the subject of Projective Geometry A and assess the influence those technologies had in the students' competences and learning and in the improvement of school results.

A set of Computer Assisted Teaching tools was used (the software *SketchUp*, *AEIOU-GD* and *Jing*) which allow the capture of screenshots and videos or screencasts on the computer which, besides making possible their sharing on the Web, also permit the students to access apps from all the mobile devices such as *Android*, *Windows Phone*, *iPhones*, *iPods* e *iPads* and apply the subject's contents anytime and anywhere.

Although the work was developed with a small group of students (13 in total) it also allowed to verify that, generally speaking, students have stabilized habits of using multiple mobile devices, namely computers, *iPhones*, *iPods* e *iPads*.

Results have shown that the students considered this experiment very fruitful since it contributed for the better understanding and learning of some school contents, thus leading to the improvement of school results. As for the screenshots and videos or screencasts, most students showed interest in their use and even said they had positive influence in their learning. This perception is confirmed by a slight improvement in the school results of the subject of Projective Geometry for the students involved. However, we must say that the results and conclusions of the study could be more consistent if the study could be developed in a longer period of time and to a greater number of students.

Key words

Projective Geometry, Screencasts, Screenshots, Web 2.0, School success.

Introdução

Geometria Descritiva, o que é? Para que serve?

[...] é a arte de arte de representar em folhas de desenho, que só têm duas dimensões, objetos com três dimensões e que são suscetíveis de uma definição rigorosa. (Gaspard Monge)¹

A Geometria Descritiva A, normalmente, é vista pela maioria dos alunos como uma disciplina técnica de raciocínio abstrato. Da nossa experiência pedagógica de ensino desta disciplina, que já conta com 25 anos, ouvimos frequentemente os alunos comentarem que “não há notas intermédias, ou se tem 8 ou se tem 18”, “É uma disciplina e tal!”, “ou se vê ou não se vê no espaço!”.

Esta disciplina pertence ao reportório curricular do ensino secundário, integrando o tronco comum da componente de formação específica, dos cursos Científico-Humanísticos de Artes Visuais e de Ciências e Tecnologias. É uma disciplina normalmente associada à arquitetura ou à engenharia e geralmente é vista pelos alunos como um “bicho-de-sete-cabeças”.

Dependendo das estratégias utilizadas, esta pode ser uma disciplina meramente técnica, que não preveja o desenvolvimento da criatividade dos alunos. Contudo, a realização de trabalhos práticos pode promover o interesse dos mesmos pela disciplina, sensibilizando-os para a autonomia no desenvolvimento de atividades individuais e promovendo a autoexigência do rigor, do espírito crítico e do desenvolvimento da capacidade criativa.

A Geometria Descritiva permite, dada a sua natureza, desenvolver as capacidades de ver, perceber, organizar e catalogar o espaço envolvente, propiciando instrumentos específicos para o trabalhar - em desenho - ou para criar novos objectos ou situações,[...]. (Xavier & Rebelo, 2001, p. 3)

¹ Escreveu Gaspard Monge no seu artigo *Stéréotomie* no primeiro tratado publicado pelo *Journal Polytechnique*, no século XVIII, quando lecionou na *École Polytechnique*, subordinado ao tema “Aplicação da análise à geometria”, e que deu origem a um corpo de textos intitulado *Feuilles d'Analyse*, publicado em 1795 na qual surge pela primeira vez formalizada a geometria analítica tridimensional ou geometria sólida.

Sendo uma disciplina essencial para as áreas profissionais da Arquitetura, das Artes Plásticas, da Animação 3D, do Design e até mesmo da Engenharia, é fundamental o tratamento, interpretação e representação do espaço.

Desse modo, o sentido da presença desta disciplina no repertório curricular do ensino secundário é o de contribuir para a formação de indivíduos enquanto tal e, particularmente, para quem seja fundamental o diálogo entre a mão e o cérebro, no desenvolvimento recíproco de ideias e representações gráficas, de formas reais ou imaginadas. (Xavier & Rebelo, 2001, p. 3)

Dado que esta disciplina, no 10º ano, tem apresentado um elevado grau de insucesso, e no sentido de tentar colmatar alguns problemas existentes ao nível do processo de ensino/aprendizagem, procurámos responder à questão definida por Roldão.

Como é que vou conceber e realizar uma linha de actuação (que pode incluir a apresentação do conteúdo, estrategicamente organizada e articulada com outros dispositivos), com que tarefas, com que recursos, com que passos, para conseguir que estes alunos em concreto aprendam o conteúdo que pretendo ensinar? (Roldão, 2010, p. 56)

Pensámos numa estratégia pedagógica, diferenciada, complementar ao ensino presencial, utilizando ferramentas da nova geração da *Internet*, chamada de *Web 2.0*, gratuitas e fáceis de usar.

Os objetivos que nos levaram à realização deste projeto prenderam-se, deste modo, com a necessidade de aumentar o nível de interesse e de motivação dos alunos pela disciplina de Geometria Descritiva A, de promover uma aprendizagem mais centrada no aluno e, mais importante, de desenvolver uma estratégia que contribuísse para o seu sucesso escolar.

Encarando a construção partilhada de conhecimento como um processo dinâmico de interações entre professor e aluno, exponenciado pelo uso das TIC, tendo em conta o tipo de conteúdos a trabalhar nesta disciplina, o presente projeto pretendeu desenvolver novas metodologias de ensino/aprendizagem, nomeadamente através de um conjunto de ferramentas de Ensino Assistido por Computador, que pudessem

contribuir para melhorar o sucesso educativo dos alunos e demonstrar a pertinência da sua utilização no ensino da Geometria Descritiva A, em geral.

Para dar corpo a esta nossa intenção, os alunos precisaram de conceber e desenvolver aplicações multimédia, *screenshots* e *vídeos* ou *screencasts*, sempre com o apoio da professora, e perceberem até que ponto esta estratégia pedagógica constituiu uma mais valia no seu processo de ensino aprendizagem, incluindo a clarificação de conceitos e a resolução de problemas.

A utilização destas tecnologias pode apresentar vantagens tentadoras no contexto educativo, visto que os conteúdos da disciplina não mudam de um ano para o outro e os alunos podem aceder às aplicações através dos seus aparelhos informáticos. Por outro lado, os *screencasts* e *screenshots*, podem ajudar o professor a gerir melhor o seu tempo de aula, permitindo um apoio mais individualizado, tal como explica Jean-Claude Bradley a propósito da disciplina que leciona.

What I have to say about organic chemistry has not changed much over the years, so rather than me repeating it over and over again, students can watch my lectures and then I can deal with students one on one. (Financial Times, Business Life, 2006)

Assim, passámos a utilizar a ferramenta *Jing*, em contexto de sala de aula, o que permitiu capturar vídeo básico, animação e imagens estáticas e partilhá-las na *Web*.

Quando perguntamos a um aluno, no início do ano letivo, qual o objetivo da Geometria Descritiva A, estes, frequentemente, respondem “para ver no espaço”. É necessário desmistificar esta ideia porque “Começa logo aqui o primeiro equívoco: não é a Geometria Descritiva que permite ver no espaço. Para resolver qualquer questão em Geometria Descritiva é necessário já ver no espaço.” (Sousa, 1997, p. 1).

Com a implementação deste projeto, recorrendo ao uso das novas tecnologias, pretendemos que os alunos adquiram capacidade de ver no espaço, essencial para a

compreensão dos conceitos e para a realização dos diferentes exercícios, de forma a melhorarem as suas competências e os seus resultados escolares.

Estado da Arte

Entendemos que, no mundo atual, as exigências de transformação são cada vez maiores. Por isso, a Escola, enquanto organização, tem de se adaptar, com urgência, às novas necessidades, sob pena de não cumprir os seus objetivos primeiros: educar para o mundo global, munindo os alunos de um conjunto de saberes, capazes de decodificar qualquer tipo de informação, não descorando o espírito criativo e crítico, a capacidade de partilha e cooperação, no respeito pelo outro.

Cabe ao professor, interveniente no processo de ensino/aprendizagem, criar as condições necessárias para que os alunos possam adquirir as capacidades essenciais ao seu desenvolvimento, estimulando a criatividade, promovendo o desenvolvimento de novas ideias. Para isso, ele precisa de estar lá, a apoiar as iniciativas, de forma atenta e paciente.

Ora, para que essa missão seja concretizada, os professores podem contar, atualmente, com um manancial de informação e de ferramentas que constituem uma fonte de ideias e de inspiração, permitindo realizar atividades pedagógicas de uma amplitude e de uma riqueza inacessíveis. De acordo com dados empíricos, sabemos que os alunos aprendem mais, fazendo. A capacidade de concentração e de retenção de informação por mais tempo é possível em aulas interativas, em que os alunos, ao invés de se limitarem a observar ou a ouvir, participam de forma ativa no funcionamento das aulas. Criam conhecimento, refletem sobre a informação, em vez de reproduzir o que o professor diz.

Manuel Viegas Tavares (1998) no seu livro “O Insucesso Escolar e as Minorias Étnicas em Portugal” dá-nos uma perspetiva do que acontece no nosso país, mais propriamente nas nossas escolas. Na realidade, o insucesso escolar, segundo o autor, está diretamente ligado ao facto de nós, docentes, não termos em devida atenção os

interesses, as motivações dos alunos. A verdade é que muitas vezes o “fazer de conta”, que não é connosco, ou que determinado problema não existe, acaba por ser uma tomada de posição muito mais convidativa, uma vez que o mais provável é que não nos traga tantos problemas, nem trabalho.

Mas tal como Viegas Tavares, também nós cremos que, aos poucos, iremos conseguir que, amanhã, todas as crianças, independentemente da cor, cultura ou hábito, “possam vir a ser tudo quanto têm direito de ser”, por mais trabalho que isso nos traga a nós, educadores.

A interação entre o professor e o aluno prende-se com as questões do uso do *software* na sala de aula e, conseqüentemente, com as relações que se estabelecem entre aluno-professor e aluno-aluno. O professor, ao selecionar um *software*, deve ter em consideração as atividades a serem realizadas na aula e as interações que proporciona.

A utilização de um *software* pode ter impacto ao nível da aquisição de competências, não só relativas aos conteúdos mas também em domínios como a responsabilidade por parte do aluno perante as suas aprendizagens, tornando-o mais autónomo. Pode, ainda, desenvolver competências sociais, pois o aluno aprende não só através das suas experiências, mas também através das experiências dos seus colegas.

Com esta dinâmica, o papel do professor também se modifica, passando de transmissor para orientador, facilitador ou moderador, sendo da sua responsabilidade decidir quando intervir, na interação do aluno com o computador.

Segundo Raymond Duval (1998), o ensino da Geometria implica três processos cognitivos:

a visualização, que implica a representação do espaço para ilustrar um esquema; a construção com recurso a instrumentos que funcionam como modelos em que as ações representadas se relacionam com os objetos representados; e o raciocínio em relação a processos discursivos que implicam um alargamento do conhecimento, da interpretação e da demonstração. (Duval, 1998, p. 38)

Contudo, relativamente ao processo cognitivo da construção, a autora Ferreira (2013) ainda acrescenta outra função complementar,

a representação, pois considera que na Geometria Descritiva se pode fazer uma distinção entre construção e representação. A construção tem como finalidade a criação e/ou a utilização de modelos tridimensionais, a representação permite desenvolver as capacidades de representar graficamente formas bi e tridimensionais, bem como operações geométricas que impliquem a rotação mental desses objetos e assim estimular a interpretação e o raciocínio na resolução de um dado problema. (Ferreira, 2013, p. 14)

Se as habilidades espaciais de cada indivíduo forem estimuladas através de exercícios que facilitem a análise e a identificação mental, nomeadamente através de tecnologias digitais, os processos cognitivos de visualização, construção, raciocínio e representação serão potenciados.

“As tecnologias digitais vieram alterar qualitativamente a relação entre as pessoas e o conhecimento” (Bidarra, Guimarães & Kommers, 2004, pp. 201-206). O processo de adquirir conhecimento através das tecnologias digitais passou a caracterizar-se como dinâmico, flexível, aberto e público.

A multimédia tornou-se, assim, um elemento integrador que possibilita um potencial motivacional acentuado e que permite a estimulação dos alunos ao nível da criatividade e curiosidade, dando-lhes um controlo do processo ensino-aprendizagem.

Tal como McLellan (1992), acreditamos que a motivação do estudante pode ser aumentada quando o estudante é inserido num ambiente de aprendizagem interativo com recurso à multimédia.

Clark e Craig, já em 1992, referem que os sujeitos, perante a combinação de imagens e palavras, alcançam melhores resultados, do que apenas com palavras. Deste modo, passou-se a considerar que a utilização de imagem e palavras facilitava a aprendizagem. Constatam a existência de um pressuposto aditivo, segundo o qual dois ou mais *media*, facilitam uma melhor retenção da informação do que um só *media*.

Segundo o pressuposto multiplicativo, os benefícios da utilização de vários *media* são superiores à soma de cada um dos *media* constituintes.

Mayer, em 2001, define os Princípios da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimédia, segundo os quais existe uma maior facilidade em apreender os conhecimentos a partir de imagens e palavras, do que apenas de palavras isoladas. De acordo com os seus estudos, a informação processa-se através de dois canais, o verbal e o visual. Se num contexto de ensino/aprendizagem, o professor utilizar apenas a palavra, os alunos terão mais dificuldade em aprender. Caso o professor opte por uma explicação através de palavras e imagens, os alunos poderão aprender com mais sucesso.

O mesmo investigador considera ainda que, para que a qualidade e consistência dos projetos multimédia se concretizem, é necessário seguir os pressupostos enunciados:

os alunos aprendem melhor quando se combinam palavras e imagens do que só palavras - princípio multimédia; quando palavras e imagens correspondentes estão próximas em vez de afastadas, por exemplo no mesmo *ecrã* - princípio de proximidade espacial; quando palavras e imagens são apresentadas simultaneamente em vez de sucessivamente - princípio de proximidade temporal; quando palavras, imagens ou sons não relevantes para o assunto são excluídos - princípio de coerência; quando se utiliza animação e narração em vez de animação e texto escrito - princípio de modalidade; quando se utiliza animação e narração em vez de animação, narração e texto - princípio de redundância. (Mayer, 2001, p. 47)

Por fim, o mesmo autor, analisando os sujeitos relativamente aos conhecimentos e à orientação espacial, concluiu que

os sujeitos que beneficiam mais de um documento multimédia são os que têm poucos conhecimentos relativamente aos que já têm muitos conhecimentos e são os sujeitos que têm elevada orientação espacial que mais beneficiam comparativamente aos que têm pouca orientação espacial - princípio das diferenças individuais. (Mayer, 2001, p. 47)

Esta linha de pensamento vai ao encontro do estudo de Salomon (1994), onde se comparava informação em vídeo com uma descrição verbal, verificando-se a aquisição de melhores resultados com a informação em vídeo, uma vez que esta forma era mais fácil de recodificar.

De facto, as TIC têm vindo a invadir a nossa sociedade, têm-na transformado. Essa transformação é notória quando observamos a facilidade com que as crianças se familiarizam com o computador. “As crianças são arautos da nossa atitude cultural. As crianças dos nossos dias reagem à presença do computador duma forma significativamente diversa da dos seus pares de tempos idos.” (Turkle, 1997, p. 119), provocando um movimento, rumo ao aparecimento de novas formas de pensar acerca das estruturas do pensamento das crianças e a utilização do computador.

A utilização das novas tecnologias por parte dos alunos, nomeadamente a de um *software*, pode ter impacte ao nível da aquisição de competências, não só relativas aos conteúdos mas também em domínios como a responsabilidade perante as suas aprendizagens, tornando-os mais autónomos. Pode ainda desenvolver competências sociais, pois os alunos aprendem não só através das suas experiências, mas também através das experiências dos seus colegas.

É necessária uma mudança. É necessário que as novas tecnologias da educação ocupem um espaço cada vez maior nas investigações e reflexões, de preferência desenvolvidas pelos próprios professores, para que, se confirmadas as suas potencialidades e em que circunstâncias, se tornem efetivas nas práticas educativas.

É importante convencer os professores a utilizar o computador como um recurso disponível na sua vida profissional, principalmente em atividades significativas na sala de aula, como forma de motivar os alunos para as suas aprendizagens, com consequências benéficas no seu sucesso escolar.

Neste processo de integração das TIC é ainda fundamental reconhecer a necessidade de uma aprendizagem centrada no aluno, já que o conhecimento se constrói em interação com o mundo e com os que nos rodeiam e não se adquire por transmissão.

Apesar de alguns professores se encontrarem motivados e empenhados num ensino de qualidade e em inovar, há, no entanto, mentalidades que tendem a perpetuar práticas inadequadas e obsoletas, continuando renitentes à mudança e evolução. “A

necessidade de entender e de criar situações de aprendizagem mais eficientes exige mudanças pedagógicas que podem ser auxiliadas pelas TIC.” (Correia, Andrade e Neves, 2001, p. 1)

Daí ser necessário que todos os docentes façam uma formação adequada e contínua, de forma a estarem permanentemente atualizados. Só assim é possível sentirem-se à vontade nas diferentes utilizações de *software* e conhecerem todas as suas potencialidades, garantindo uma utilização pedagógica adequada.

De acordo com Ramos, Teodoro & Ferreira,

o acesso a estas tecnologias de informação e comunicação abre a porta a uma multiplicidade de programas e a um mundo de aplicações muito variadas, desde software social, jogos, cursos, vídeos, [...], imagens, animações[...] e outros tipos de aplicações para áreas tão diversas como a educação, a medicina, os negócios e o entretenimento, entre muitas outras.” (Ramos, Teodoro & Ferreira, 2011, p. 11)

Por isso, a utilização das TIC tem vindo a ser associada à necessidade de mudança e de modernização do processo de ensino e de aprendizagem, para que se possa prosseguir, com êxito, os desafios colocados pela sociedade da informação e do conhecimento e fomentar nos alunos a aprendizagem ao longo da vida.

O desenvolvimento acelerado das tecnologias de informação e comunicação (TIC) está a provocar importantes mudanças no que diz respeito à oferta de educação e formação nas instituições de ensino superior. Tal fenómeno pode ser observado a partir dos potenciais interessados, uma vez que as TIC oferecem agora a oportunidade de acesso a novos segmentos de população escolar, ou seja, grupos de indivíduos até aí com dificuldades de acesso ao *campus* são agora candidatos à educação superior [...]. (Almeida, Dias, Miranda, & Morais 2001, p. 391).

A sociedade em geral e as escolas e o processo de ensino-aprendizagem em particular aparecem cada vez mais associados a esta nova realidade. Costa refere que “equacionar hoje o futuro da escola e da aprendizagem é algo que não pode ser feito sem se considerar a influência das tecnologias digitais.” (Costa, 2009, p. 304)

De acordo com Carvalho, as TIC são hoje transversais e proporcionam inúmeras vantagens ao ensino, “permitem práticas colaborativas e a partilha em tempo real de experiências e recursos, nomeadamente pedagógicos,” mas é imprescindível que os docentes “transformem estratégias e adequem metodologias.” (Carvalho, 2011, p. 45)

Neste cenário de constante evolução tecnológica, onde os ambientes colaborativos começam a proliferar nas mais diferentes áreas, importa perceber o seu contributo no desenvolvimento de competências, sendo que, para o presente trabalho, nos interessa, em particular, a área das ferramentas da *Web 2.0*. Tirando partido das potencialidades destes ambientes, espera-se promover a interação entre os diferentes intervenientes no contexto de ensino/aprendizagem, facilitar o acesso a recursos, assim como promover a construção e dinamização de uma comunidade de aprendizagem *online*.

No entanto há um longo caminho a percorrer para que a integração das TIC e em particular de alguns dos principais serviços da *Internet*, nomeadamente da *Web 2.0*, desde os anos iniciais de escolaridade, seja verdadeiramente transversal nos currículos e seja uma realidade feita de forma planeada e sistemática, ao invés de espontânea e pontual. Ainda mais porque “o movimento da utilização de computadores nas escolas encontra-se [ainda hoje] dramaticamente atrasado em relação ao desenvolvimento da utilização dos computadores em casa.” (Papert, 1997, p. 38)

Metodologia

Tendo em conta os objetivos do projeto de intervenção já referidos, e dado que vivemos na era da *Web 2.0*, a qual nos oferece uma variedade de ferramentas cujas potencialidades educativas pensamos que vale a pena explorar, recorreremos ao *software SketchUp*, o AEIOU-GD e a ferramenta *Jing*, que permite a captura de *screenshots* e *vídeos* ou *screencasts* (capturas / gravações digitais de ações / interações do utilizador) no computador, que poderão ser partilhados na *Web*.

O projeto envolveu os alunos de uma turma inicialmente constituída por catorze alunos (cf. Gráfico 1), doze do género masculino e três do género feminino (cf. Gráfico 2), do 10º dos Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Artes Visuais, respetivamente. Na realidade, apenas treze alunos foram alvo deste projeto, uma vez que um foi excluído por faltas no 1º período porque nunca compareceu na escola.

Os alunos apresentavam idades compreendidas entre os quinze e os dezanove anos de idade, perfazendo uma média de idades de 16,28.

Este projeto exhibe uma metodologia essencialmente de natureza quantitativa com a recolha de dados obtidos pela realização de inquéritos por questionário aos alunos.

A partir de dados cedidos pela diretora de turma, tendo por base a análise das fichas biográficas dos alunos, realizadas no início do ano letivo, fez-se a caracterização dos participantes, relativamente a variáveis como sejam sexo e idade; habilitações e atividade profissional dos pais; agregado familiar; atividades extracurriculares; preferências literárias; métodos de trabalho preferidos e motivos do insucesso escolar. Da análise dos dados, verificou-se que todos os alunos residiam no concelho de Torres Novas. Em relação ao contexto familiar, a globalidade dos alunos provinha de famílias de classe média, média alta. A maioria dos agregados familiares, nove, era constituída pelo pai, mãe e irmão (s), embora quatro agregados fossem compostos somente pelo pai e mãe.

A generalidade dos alunos estava matriculada no 10º ano na disciplina de Geometria Descritiva A pela primeira vez, à exceção dos alunos de Artes Visuais que se encontravam matriculados no 11º ano, mas com a disciplina em atraso. Destes alunos, um encontrava-se a repetir a disciplina pela terceira vez consecutiva.

Gráfico 1 - Número de alunos por turma

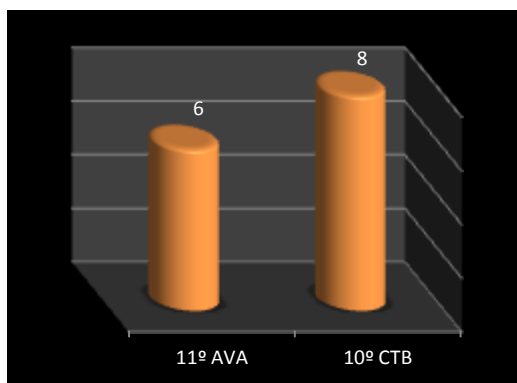
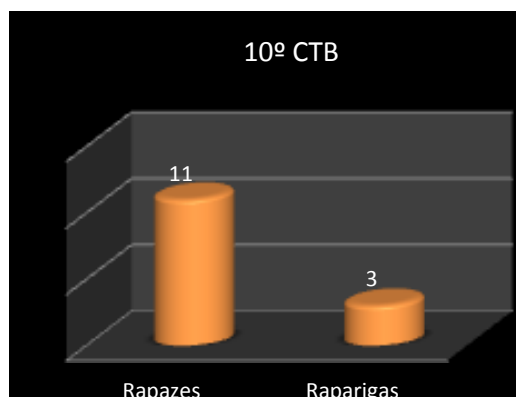
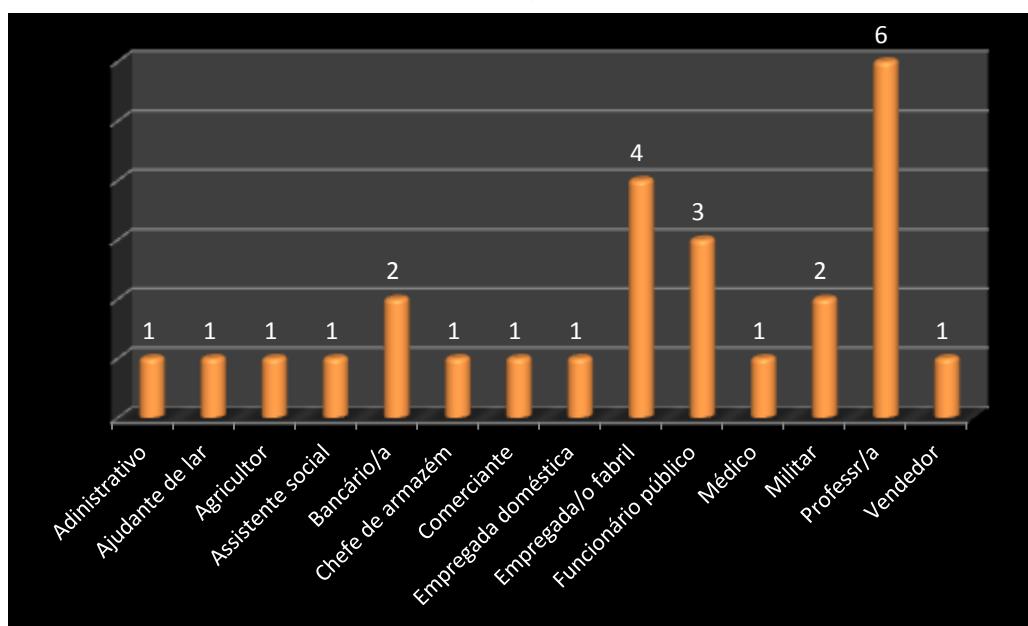


Gráfico 2 - Género dos alunos da turma



No que concerne à atividade profissional dos pais, conforme se pode ver no (Gráfico 3), predominava uma classe média, média-alta com ênfase para a profissão de professores.

Gráfico 3 - Atividade profissional dos Pais



No que respeita às habilitações literárias dos pais, nomeadamente do sexo masculino variavam entre a 4ª classe e o mestrado, predominando quatro com o 9º ano de escolaridade, três com bacharelato e em igual número de dois com a 4ª classe e com licenciatura.

As habilitações literárias das mães variavam entre o 9º ano e o doutoramento, sendo três com o 12º ano e três com licenciatura. Com o 9º ano, bacharelato e mestrado

tínhamos dois de cada. Verificou-se, deste modo, que a maioria das mães possuía estudos superiores aos dos pais.

Os alunos, em geral, pretendiam prosseguir estudos no ensino superior, demonstrando os de Artes Visuais interesse em cursos ligados ao Design, Arquitetura e Teatro, enquanto nos alunos de Ciências e Tecnologias predominavam a Engenharia e a Gestão.

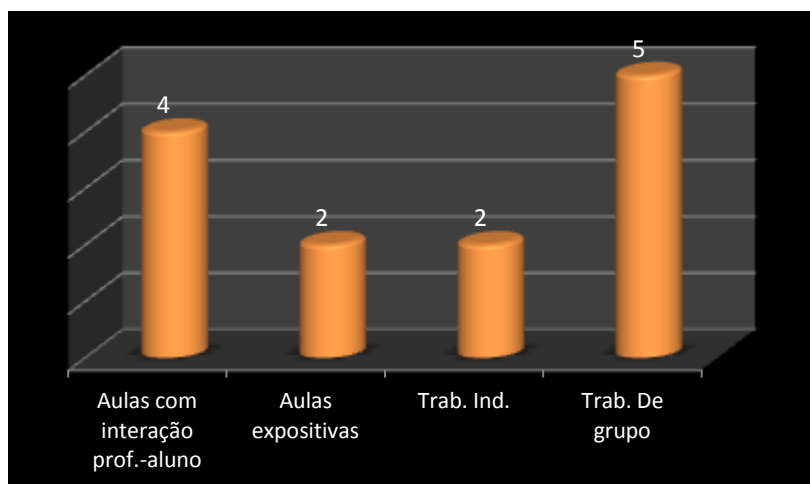
Em relação à questão “problemas de saúde” verificámos que a maioria dos alunos não tinha qualquer problema de saúde, havendo a registar apenas três com problemas visuais e um com problemas motores.

Quanto aos métodos de trabalho preferidos pelos alunos (cf. Gráfico 4), percebemos que quatro dos treze, preferiam aulas com interação professor-aluno, o que sugeria a necessidade de envolvimento interacional entre ambos e incremento do apoio e acompanhamento dos discentes, com partilha de ideias e experiências no momento da aprendizagem. A interação parecia fomentar a motivação e a inclusão de alunos e professores como forma preferencial de método de trabalho.

Em relação ao trabalho de grupo, cinco alunos preferiam trabalhar sozinhos, justificando as suas opções pelos motivos: “em grupo os alunos distraem-se uns aos outros”, “concentro-me e raciocino melhor sozinho (a)”, “dificuldade em reunir com os elementos do grupo”.

Os restantes alunos preferiam trabalhar em grupo, porque nas suas perspetivas, em trabalho de grupo “há mais interajuda no desenvolvimento da atividade”, “permite tirar partido das potencialidades de cada um”, “Permite a partilha de conhecimentos e ideias com os colegas”.

Gráfico 4 - Métodos de trabalho preferidos



Relativamente ao grau de importância das razões descritas para as dificuldades de aprendizagem nas disciplinas (cf. Gráfico 5), o fator mais apontado foi a “distração e conversa”, seguida da “falta de hábitos de trabalho” e de “falha na compreensão dos conteúdos”.

Na linha de Valadares (2011) entendemos que a disciplina de Língua Portuguesa tem um papel fulcral no currículo, visto que todas as áreas disciplinares dependem dela, sobretudo ao nível da língua falada e escrita. Também a Lei de Bases do Sistema Educativo refere que o Português, sendo a Língua Materna destes alunos, é a “matriz de identidade e suporte de aquisições múltiplas”. Vários estudos efetuados apontam para este problema e indicam que os alunos revelam poucos hábitos de leitura. Este *handicap* acaba por influenciar a forma de escrever e de falar que se reflete na compreensão, interpretação e expressão escritas e orais, na aquisição de vocabulário e até mesmo na construção frásica que, frequentemente, impede que os próprios alunos entendam o que escreveram. Daí, pensarmos que as dificuldades manifestadas na interpretação/compreensão dos enunciados dos exercícios, na expressão das ideias e dos raciocínios devem-se precisamente à falta de hábitos de leitura por parte dos alunos.

Curioso é o facto de serem os próprios alunos a referirem-se à “falta de hábitos de trabalho” como causa para as dificuldades de aprendizagem. Contrariamente às novas

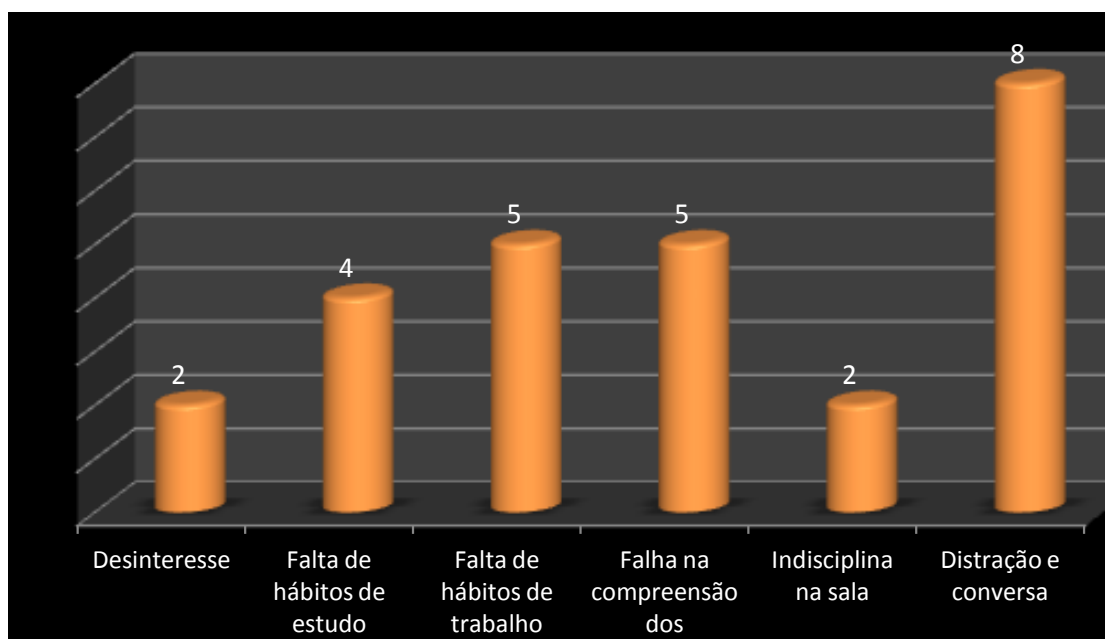
teorias educacionais que entendem que o trabalho que é pedido para os alunos realizarem em casa é uma sobrecarga, que não traz nenhum proveito para os mesmos e que pode ser inclusive fator de exclusão, vêm os alunos referir que a falta dos mesmos prejudica as suas aprendizagens. Esta consciência de que o tempo de aulas é insuficiente para o treino de determinados exercícios e que, sem esse, é impossível ter bons resultados, parece-nos ser um aspeto interessante, ainda mais, porque é sentido pelos alunos.

Quanto “à distração e conversa”, também enunciados pelos mesmos, podem estar associados a diversos fatores, todos eles pertinentes: ao tempo de lecionação, de 100mn, que dificulta o nível de atenção de alguns alunos, ao grau de maturidade dos mesmos, às características da disciplina que implicam concentração para a realização dos exercícios com um elevado grau de abstração, ou ainda ao tipo de estratégias levadas a cabo pelo professor.

Tendo em conta este diagnóstico, em que os alunos identificam como causa do seu insucesso escolar, estas três razões, surgiu a necessidade de implementar este projeto. Para atenuar a desconcentração e a distração, muitas vezes, reflexo do não entendimento dos conteúdos que estão a ser lecionados, e tentando que o tempo de aula fosse mais profícuo, com a participação de todos os alunos, pensámos em utilizar um conjunto de ferramentas da nova geração da *Internet*.

Entendemos que os motivos para o aparecimento destas dificuldades são, no caso da disciplina de Geometria Descritiva A, o pouco desenvolvimento de competências prévias sobre a lógica formal, a ausência de capacidade de visualização espacial tridimensional e trabalho pouco aprofundado por parte dos alunos. No entanto, também achamos que o papel do professor é fundamental no fomento do interesse da disciplina e na motivação do mesmo, tendo em atenção os diferentes ritmos de aprendizagem. Por outro lado, o aluno deverá ter também um papel ativo de empenho e de colaboração com o professor no surgimento das dificuldades que emergem.

Gráfico 5 - Fatores de insucesso



Num momento anterior à descrição do projeto de intervenção e recolha de dados, fez-se um levantamento e revisão da bibliografia, em particular da considerada pertinente e relacionada com os conceitos-chave aglutinadores do presente projeto: Geometria Descritiva A e ferramentas da *Web 2.0*.

As técnicas de recolha de dados privilegiadas numa primeira fase foram o levantamento do número de interações ocorridas nas várias ferramentas tecnológicas utilizadas e o inquérito por questionário, com o intuito de, por um lado, descrever o caso em escrutínio e, por outro, analisar o impacte da utilização das mesmas em contexto educativo e de que forma essa utilização contribuiu para uma aprendizagem colaborativa.

O primeiro, numa fase inicial, foi aplicado na primeira semana do segundo período após o início das aulas. No final do terceiro período foi realizado um segundo questionário que teve como objetivo aferir se estas aplicações contribuíram ou não para a compreensão dos conceitos da disciplina.

Depois de elaborado o questionário, o mesmo foi colocado *online* para os alunos da disciplina de Geometria Descritiva A, a fim de ser respondido.

O projeto iniciou-se nos inícios do segundo período, sendo que antes as aulas eram ministradas de forma expositiva em contexto de sala de aula. Cada conteúdo era iniciado através de uma apresentação expositiva com toda a parte teórica, recorrendo-se ao quadro tradicional, bem como a outros meios digitais, tais como apresentações em *PowerPoint* e/ou *SketchUp*, e/ou AEIOU-GD. Seguidamente era apresentado a resolução de um exercício descrevendo-se as várias etapas passo a passo. Esta apresentação normalmente era feita através de desenhos, apresentados no quadro tradicional e/ou utilizando meios digitais.

Sempre que necessário, eram também utilizados objetos presentes na sala de aula, como por exemplo livros ou cadernos, as paredes e o chão da sala, representando os planos de projeção, lápis e/ou canetas, palhinhas para representar segmentos de reta e retas, sendo também realizados e/ou apresentados e manuseados modelos tridimensionais elaborados pelos alunos para o efeito. Querendo depois promover a autonomia dos alunos, estes resolviam individualmente os exercícios práticos que lhes eram apresentados.

Fase 1 - Diagnóstico

Antes de se proceder à realização das atividades, teve-se em atenção um conjunto de fatores, de modo a adequar as estratégias aos perfis dos alunos. Numa fase prévia houve a implementação de estratégias interativas onde se procedeu a uma avaliação diagnóstica, a qual teve como objetivo apurar os conhecimentos dos alunos em ferramentas da *Web 2.0*. Deste modo, foi realizado, com base num instrumento desenvolvido por Costa (2008), o primeiro questionário com recolha de informação sobre os hábitos e conhecimentos informáticos dos alunos, particularmente no que tocava a perceções em relação à Geometria Descritiva A; preferência pelo trabalho de grupo ou individual; atividades de pesquisa; recursos na *Web*, redes virtuais, transferências de ficheiros (*downloads* e *uploads*); uso e frequência que fazem do computador; recursos utilizados nas atividades de pesquisa na disciplina; pesquisas realizadas na *Web* para trabalhos escolares; condições de acesso à *Internet*. Além

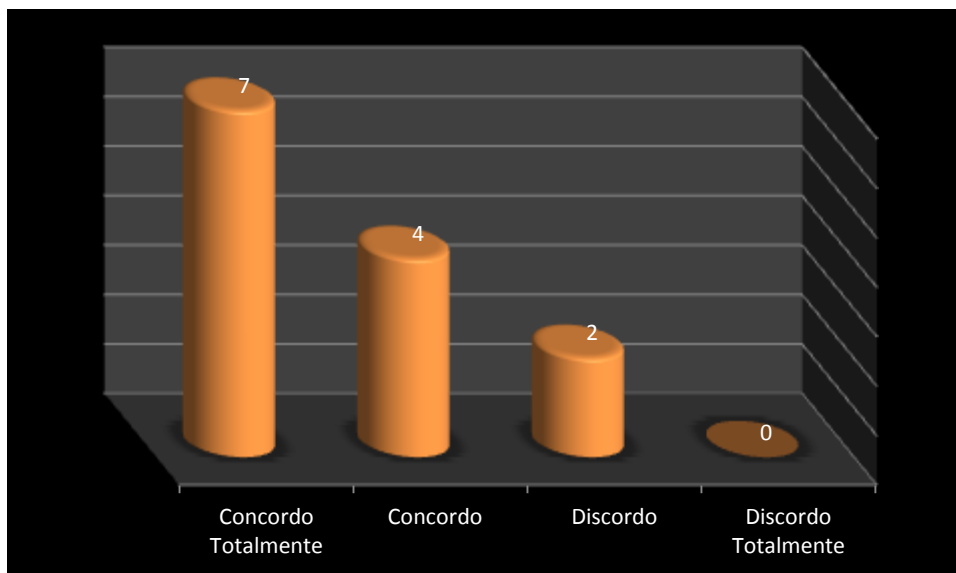
disso, era também importante verificar as condições materiais e de acesso à *Internet*, de modo a garantir que nenhum aluno ficasse impedido de participar neste projeto.

Da análise dos resultados do primeiro inquérito, registam-se, de seguida, os aspetos mais relevantes. (cf. Apêndice 1)

No que diz respeito às “Noções em relação à Geometria Descritiva A”, existem alguns dados que importa analisar. Este assunto engloba diversas questões que foram analisadas separadamente.

Em relação à questão “Gosto da Geometria Descritiva” verificámos que 84,6% dos alunos gosta da disciplina, sendo que sete alunos “concord[am] totalmente” quatro “concord[am]”, havendo a registar apenas dois alunos que discord[am] (cf. Gráfico 6). Estes números constituíram alguma surpresa visto que a disciplina geralmente é conotada como muito difícil, e nem sempre combina com os resultados escolares obtidos.

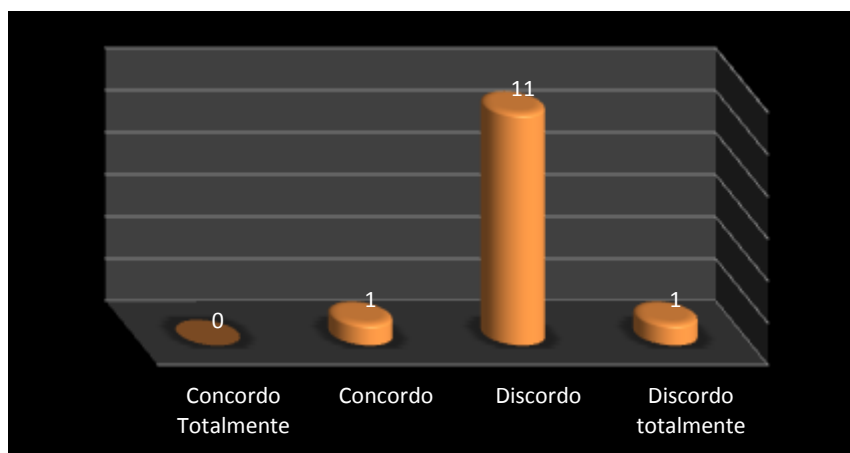
Gráfico 6 - Grau de afinidade com a disciplina



No item “Estudar Geometria Descritiva é memorizar” 84,6% dos alunos, a maioria do universo analisado, revela opinião contrária, registando-se um que “discord[a] totalmente” e um que “concord[a]” com a afirmação, (cf. Gráfico 7). Este resultado pode ficar a dever-se ao facto de seis dos alunos já terem frequentado a disciplina no

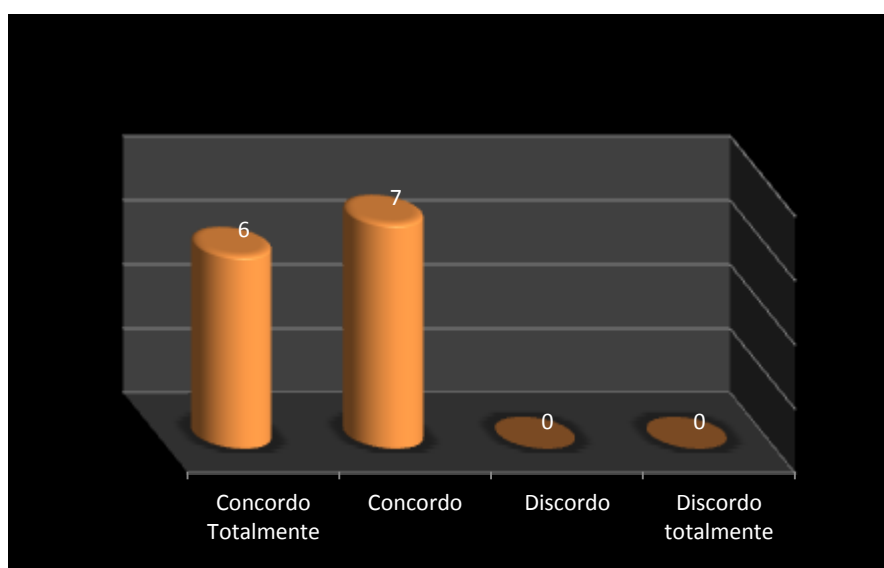
10º ano de escolaridade e terem a noção de que a compreensão domina amplamente a memorização.

Gráfico 7 - Estudar GD é memorizar



No que concerne à afirmação “A Geometria Descritiva desenvolve a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas” foi possível observar que todos os alunos têm opinião favorável, havendo sete que “concord[am]” e seis que “concord[am] totalmente”, (cf. Gráfico 8). A apreciação que os alunos fizeram relativamente à questão destaca a maturidade e a consciência com que os mesmos analisaram a situação.

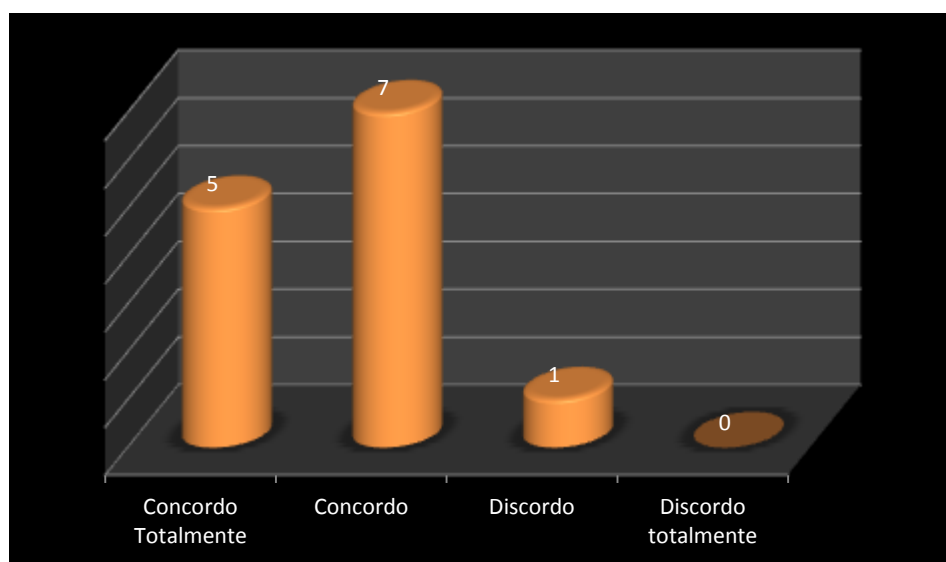
Gráfico 8 – A GD desenvolve a capacidade de percepção dos espaços



Relativamente à afirmação “A Geometria Descritiva é útil no seu dia-a-dia” apenas se registou uma opinião desfavorável. A maioria, de doze alunos, que corresponde a 92,3%, encontra ligação útil da disciplina à sua vida diária. Entre as respostas favoráveis sete “concord[aram]” e cinco “concord[aram] totalmente”, (cf. Gráfico 9).

Estes números vão, parcialmente, ao encontro de uma preocupação da tutela educativa que preconiza a relação da disciplina com a vida diária, de modo a diminuir o grau de abstração existente.

Gráfico 9 - GD é útil no dia-a-dia



No que diz respeito à afirmação “Trabalho de grupo” fizemos a análise separada por cada questão colocada. Os dados recolhidos revelam alguma consistência, uma vez que os alunos já têm a experiência do 10º ano na disciplina.

Neste caso registaram-se oito opiniões favoráveis, correspondendo a 61,5%, dos inquiridos. Os restantes cinco referiram que preferem trabalhar sozinhos (cf. Gráfico 10). Dos oito inquiridos que gostam de trabalhar em grupo, as respostas dividiram-se em diferentes perspetivas, nomeadamente “Há mais interajuda no desenvolvimento da atividade” responderam 87,5%; as respostas “Permite tirar partido das potencialidades de cada um” e “Permite a partilha de conhecimentos e ideias com os

colegas” obtiveram 75.0% das preferências dos inquiridos. As restantes “Permite aliviar a minha carga de trabalho”, “Facilita a gestão do trabalho (etapas, calendarização, monitorização, etc.) ” e “Depende das pessoas” apenas obtiveram 12,5% (cf. Gráfico 11).

Gráfico 10 - trabalho em grupo

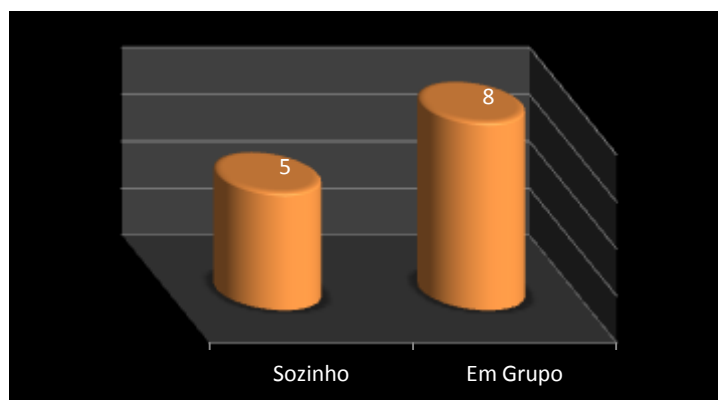
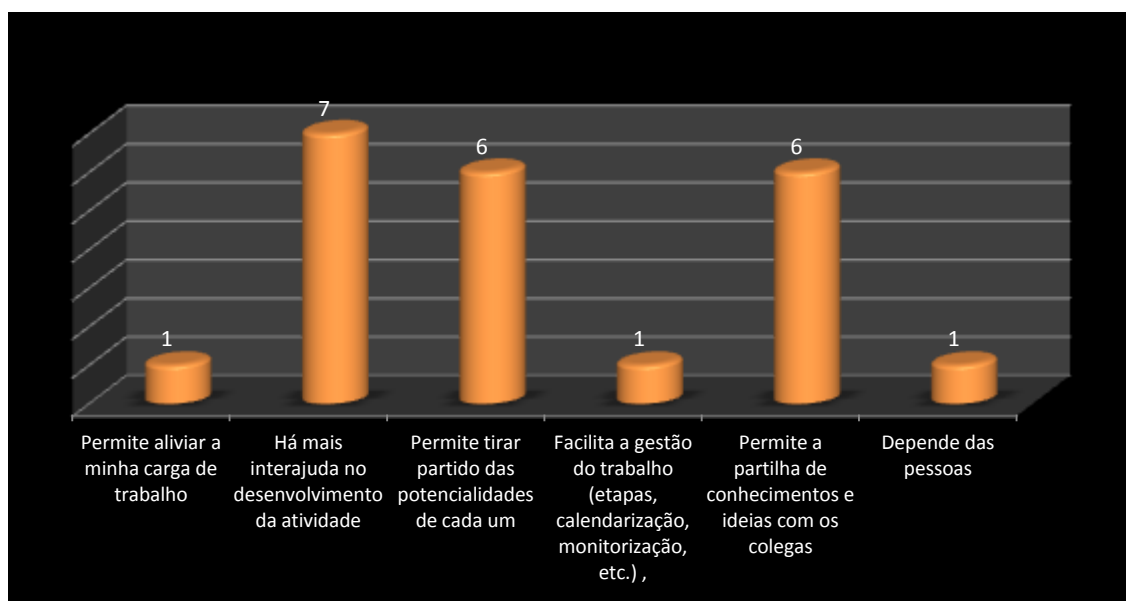


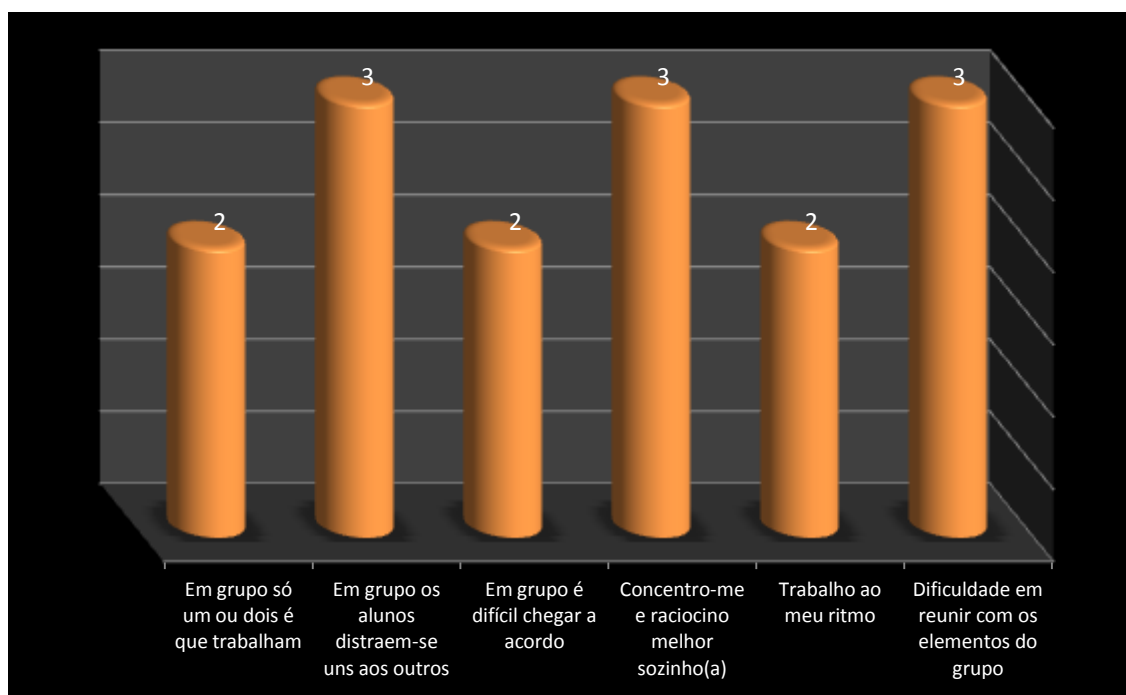
Gráfico 11 - Vantagens do trabalho em grupo para a melhoria das aprendizagens



Os cinco inquiridos que preferem trabalhar sozinhos responderam às hipóteses de “Em grupo os alunos distraem-se uns aos outros”, “Concentro-me e raciocino melhor sozinho(a)” e “Dificuldade em reunir com os elementos do grupo” 60,0%. Nos itens

“Em grupo só um ou dois é que trabalham”, “Em grupo é difícil chegar a acordo” e “Trabalho ao meu ritmo” incidiram 40,0% das escolhas (cf. Gráfico 12).

Gráfico 12 - Desvantagens do trabalho em grupo



Quanto à questão “Atividades de pesquisa para a disciplina” voltámos a fazer a análise separada por cada questão colocada. Os dados recolhidos revelam alguma consistência, uma vez que uma parte dos alunos já têm a experiência do 10º ano na disciplina e os restantes têm a experiência dos anos anteriores.

Em relação à utilização de “Manual escolar” verificou-se que este é utilizado por nove alunos, 69,2%, registando-se quatro respostas com a informação de que “nunca” usam este recurso, (cf. Gráfico 13). O manual adotado incluía um volume e o manual de exercícios. Com respeito a este último, doze dos alunos, 92,3% afirma que o utilizou “sempre ou quase sempre”, enquanto apenas um aluno, 7,70% utilizou apenas “algumas vezes” este recurso, (cf. Gráfico 14).

Gráfico 13 - Utilização do manual escolar

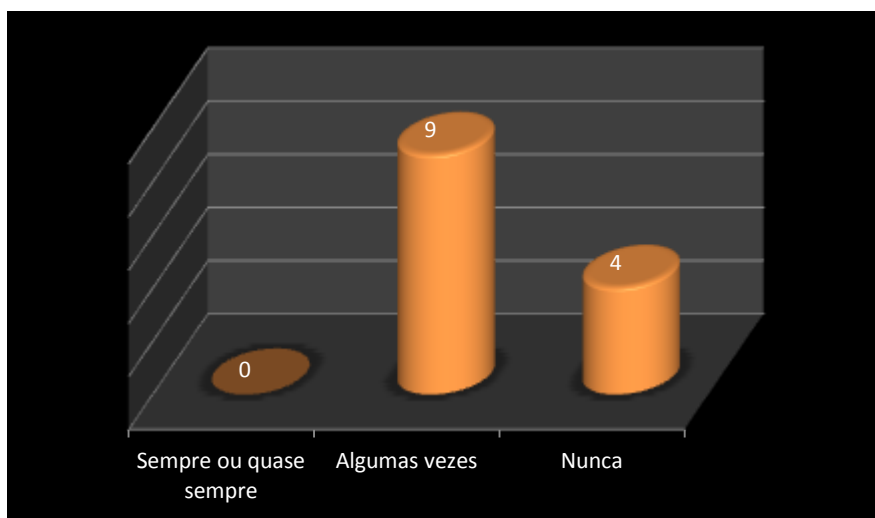
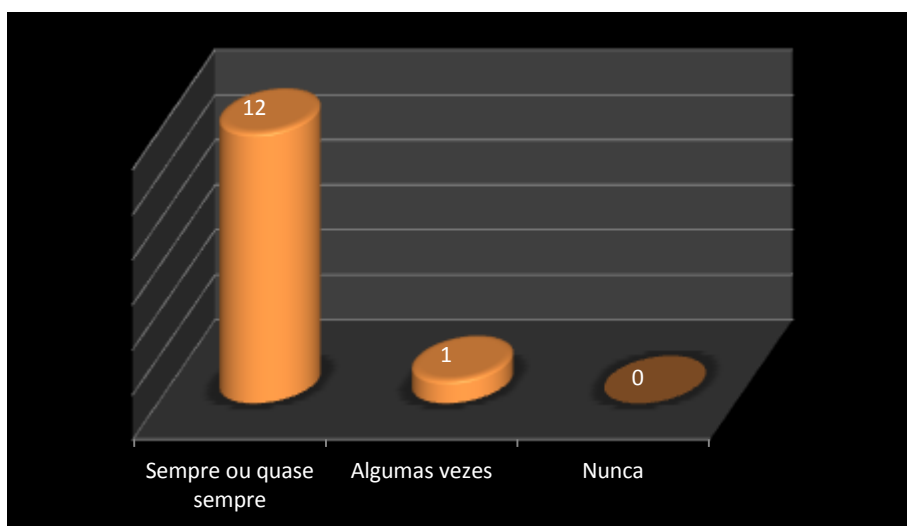


Gráfico 14 - Utilização do caderno de exercícios



Para a questão “plataformas (*modle...*)” a maioria de oito alunos, correspondente a 61,5%, respondeu que “nunca” utilizaram, enquanto que cinco alunos, 38,5%, indicou que “algumas vezes” recorreram a estes recursos.

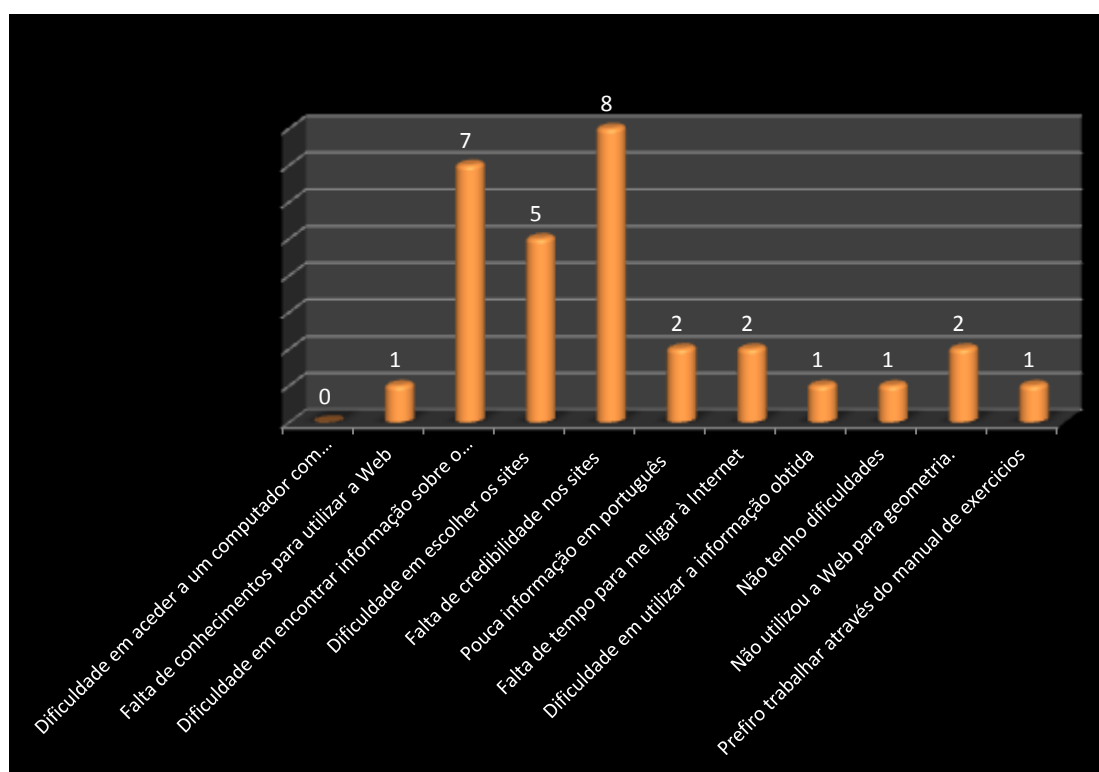
No que refere ao uso de “*Blogs*” nove alunos “nunca” os utilizaram, tendo os restantes cinco utilizado “algumas vezes”.

Quanto a “Outros recursos na *Web* (Aproged, IAVE)” e “Materiais em suporte digital (aeiou, AutoCad)”, a amostra apresentou que sete alunos, 53,8%, já recorreu “algumas vezes”. Os restantes seis alunos, dividiram-se, em “sempre ou quase sempre” e “nunca”.

Nestas respostas considerámos não ter existido surpresa, pois todos os alunos de Artes Visuais presentes nesta turma assim como três dos alunos de Ciências e Tecnologias tinham sido alunos da professora em causa em anos anteriores e já tinham utilizado estes recursos.

No que concerne a “Pesquisas na *Web* para trabalhos escolares” os alunos podiam indicar, no máximo, três questões das oito indicadas. Havendo uma nona que dava hipótese ao aluno de indicar outra, sem se limitar apenas às “impostas”. Assim, na questão “Dificuldade em aceder a um computador com ligação à *Internet*” houve zero respostas. Um aluno indica “Falta de conhecimentos para utilizar a *Web*”; sete alunos, que corresponde a 53,8%, indicaram que têm “Dificuldade em encontrar informação sobre o assunto em questão”; cinco alunos, 38,4%, referem que têm “Dificuldade em escolher os *sites*”. Quanto à “Falta de credibilidade nos *sites*”, 61,3% dos inquiridos indicou esta opção; “Pouca informação em português”, “Falta de tempo para me ligar à *Internet*” foi indicado por dois alunos e “Não utiliza a *Web* para geometria descritiva” por outros dois alunos. Por um aluno, foram indicadas as “Dificuldade em utilizar a informação obtida”, “Não tenho dificuldades” e “Prefiro trabalhar através do manual e exercícios”, (cf. Gráfico 15).

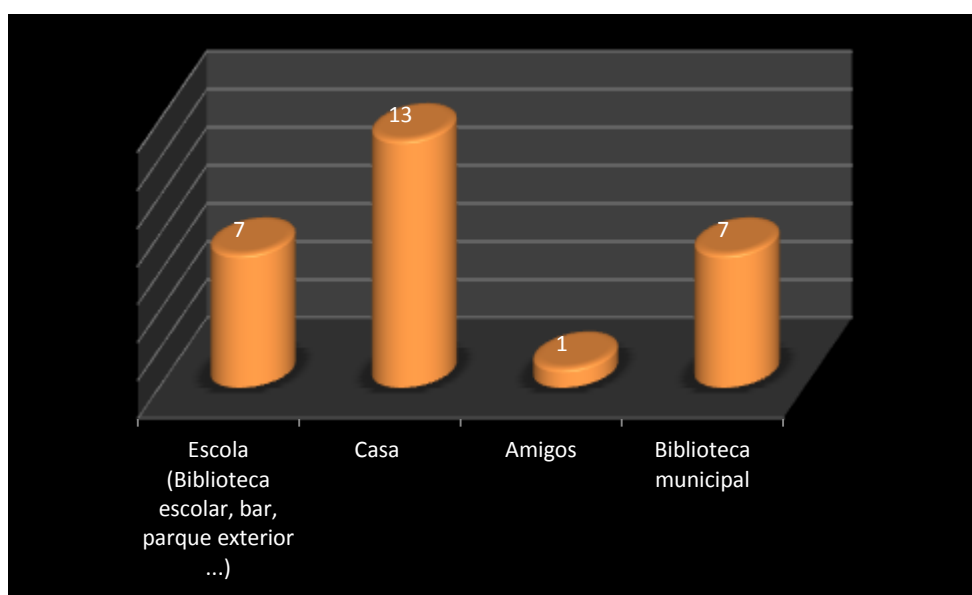
Gráfico 15 - Pesquisa na *Web* para trabalhos escolares



No que respeita a “Condições de acesso à *Internet*”, todos os alunos inquiridos disseram ter acesso à *Internet* a partir de um computador em “casa”, tendo também este fator contribuído para o desenvolvimento do projeto. O acesso à *Internet* na “Escola (Biblioteca Escolar...)” e na “Biblioteca municipal” foi indicado por sete dos treze alunos. Apenas um aluno mencionou poder aceder à *Internet* a partir de casa de amigos, (cf. Gráfico 16).

Assim concluímos que apesar de todos os alunos poderem aceder à *Internet* a partir de casa, também uma maioria pode aceder noutros espaços, uma vez que 53,8% referiu mais do que uma opção no acesso, o que foi benéfico para o desenvolvimento do projeto.

Gráfico 16 - Condições de acesso à Internet



Em relação à questão “Conversar em salas de *Chat*”, nove dos inquiridos, que corresponde a 69,2%, respondeu afirmativamente, ao passo que os restantes quatro “nunca” utilizaram, o que revela uma decrescente utilização das salas de *Chat*.

No que respeita ao tema “Entrar em redes virtuais como o *Messenger*, *Twitter*, *MySpace*, *Tumblr* ou *Facebook*” a maioria dos treze alunos, 92,3%, afirmou utilizar estas redes sociais, mas neste universo ainda existe um aluno que “nunca” as utilizou. Os 92,3% corresponde a oito respostas de “sempre ou quase sempre” e de quatro a “algumas vezes”.

No que concerne ao uso do computador para “Correio eletrónico (*e-mail*)”, a maioria dos treze alunos, 92,3%, respondeu que utiliza o computador para estas finalidades, em que nove registou “algumas vezes” e três “sempre ou quase sempre”, havendo apenas um aluno a revelar que “nunca” utilizou. O correio eletrónico é, hoje em dia, um meio de comunicação privilegiado, que ganhou novas e variadas funcionalidades. Estamos a falar, por exemplo, do *chat*. Assim, não nos devemos surpreender pela sua elevada utilização.

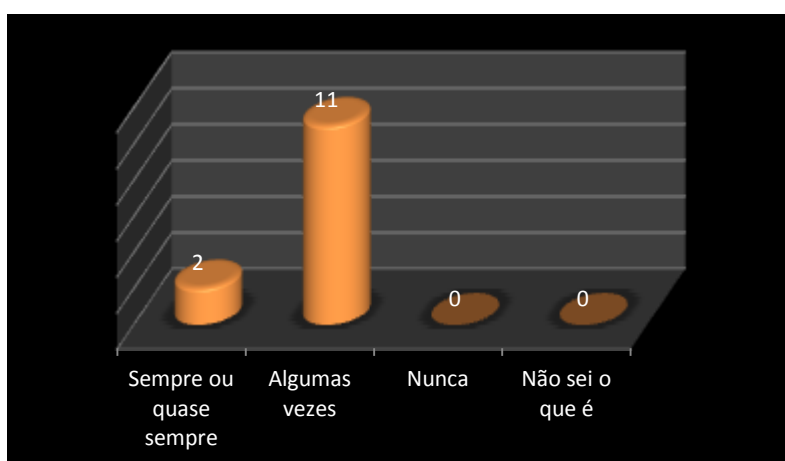
Ainda no “Uso do computador” pudemos perceber que a totalidade dos alunos faz uso do mesmo para “Transferir ficheiros áudio e vídeo (*downloads* e *uploads*)”. 46,2% refere que o utiliza “sempre ou quase sempre” e 53,8% “algumas vezes”, (cf. Gráfico 17).

Gráfico 17 - Downloads e uploads



Em relação à questão “Pesquisar na *Web* sobre assuntos de interesse pessoal”, a totalidade dos alunos respondeu afirmativamente: cinco “sempre ou quase sempre” e oito “algumas vezes”, (cf. Gráfico 18).

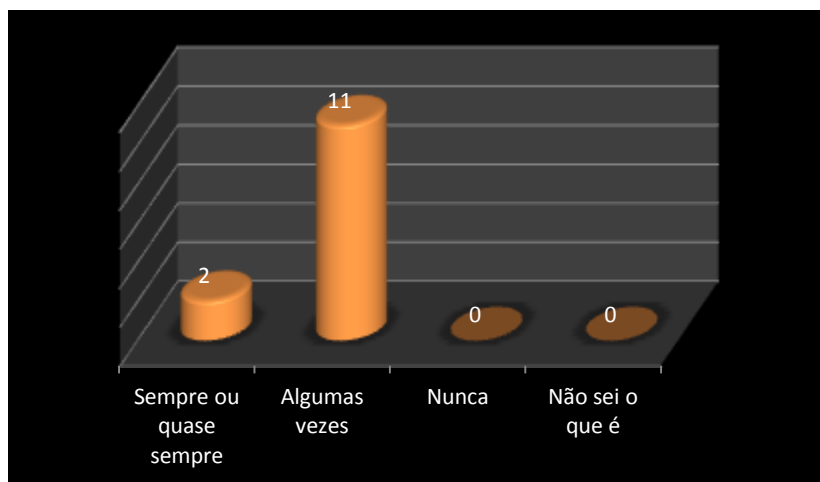
Gráfico 18 - Pesquisa na Web sobre assuntos de interesse pessoal



No que se relaciona com o uso do computador para “Pesquisar na *Web* para os trabalhos escolares” e “Fazer trabalhos (em *Word*, *Excel*)” a maioria de treze alunos,

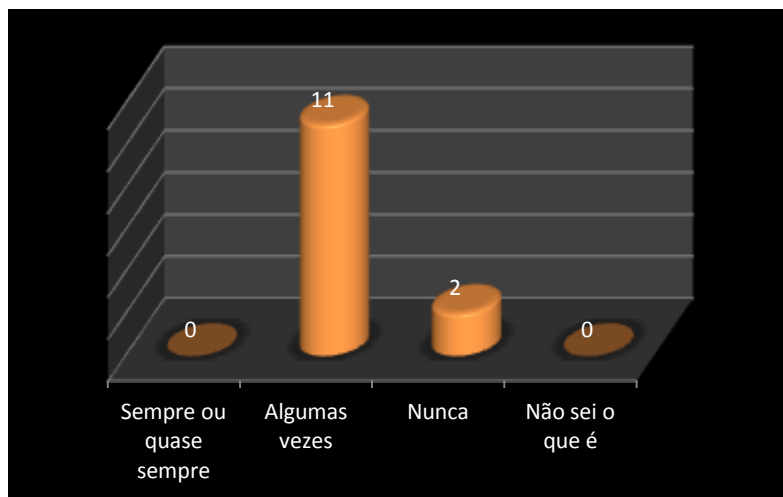
traduzidos em 84,6% dos inquiridos, referiu usar esta valência “algumas vezes”, havendo apenas dois que referiram “sempre ou quase sempre”, (cf. Gráfico 19).

Gráfico 19 - Realização de trabalhos em *Word* e *Excel*



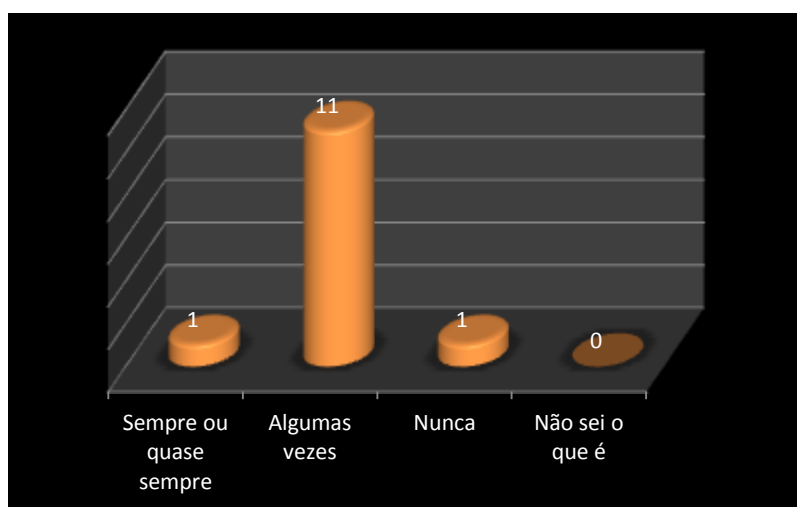
Já no que diz respeito à questão “Fazer apresentações multimédia (*PowerPoint*)”, apenas uma minoria (dois alunos), que corresponde a 15,4% dos inquiridos, respondeu que “nunca”. A maioria de 84,6% respondeu “algumas vezes”, (cf. Gráfico 19).

Gráfico 20 - Apresentações em *PowerPoint*



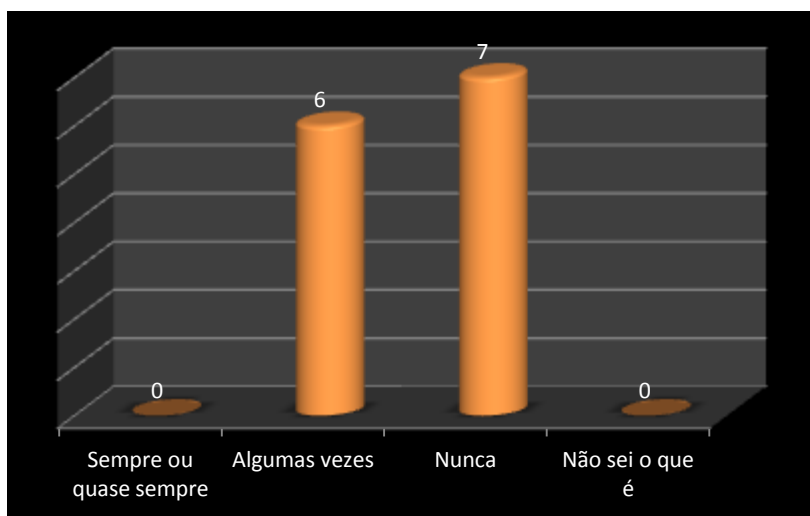
No que se relaciona com a questão “Partilhar, editar ou tratar imagens”, um aluno respondeu “sempre ou quase sempre”, enquanto onze, 84,6%, admite “algumas vezes”. Um dos inquiridos respondeu “nunca”, (cf. Gráfico 21).

Gráfico 21 - Partilhar, editar ou tratar imagens



Na “Digitalização de documentos (*scanner*)”, seis responderam “algumas vezes”, sendo que a maioria 53,8% “nunca” utilizou este recurso, (cf. Gráfico 22).

Gráfico 22 - Digitalizar documentos

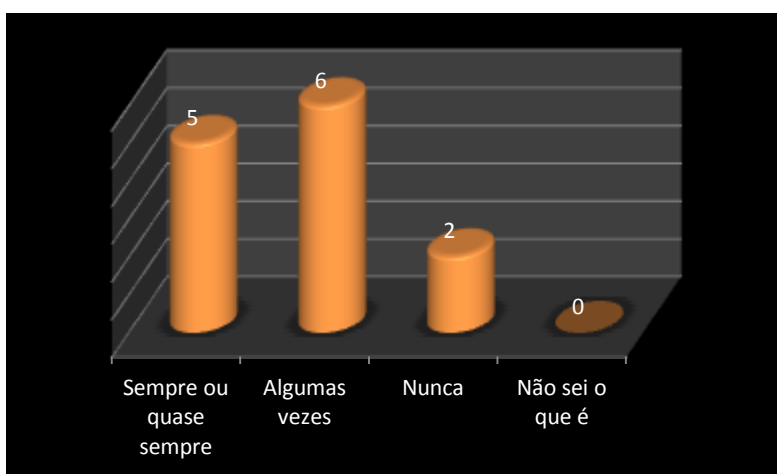


Já na questão sobre “Assistir filmes, ouvir música *online*” todos responderam positivamente. Dos treze inquiridos 53,8% respondeu “algumas vezes”, enquanto os restantes 46,2% responderam “sempre ou quase sempre”.

No que concerne às “compras *online*” a maioria diz já ter utilizado. 53,8%, que corresponde a sete inquiridos já utilizaram “algumas vezes”, enquanto os restantes 15,4% utilizou “sempre ou quase sempre”.

Na “Utilização do *Skype*” dois dos alunos afirmam que “nunca” usaram esta ferramenta. Seis dos treze alunos utilizaram “algumas vezes” e os restantes, “sempre ou quase sempre”, (cf. Gráfico 23).

Gráfico 23 - Utilização do *Skype*



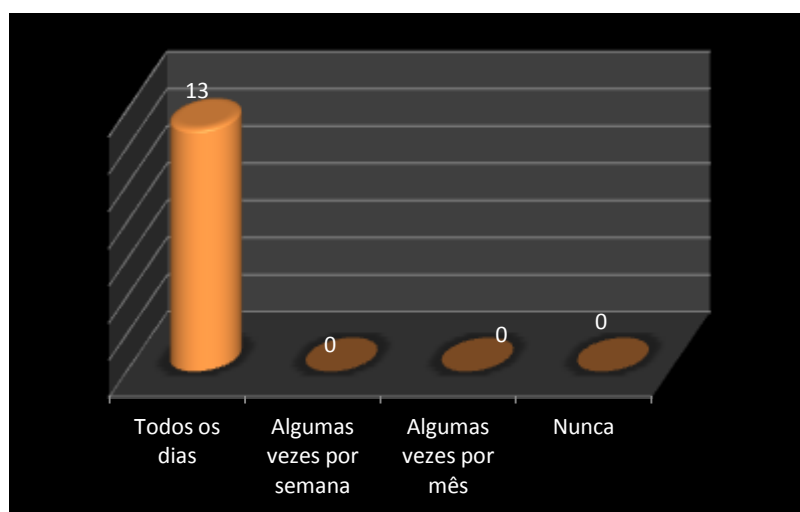
Na questão que refere a “Utilização do computador para jogar”, doze dos alunos responderam de modo afirmativo, o que corresponde a 92,3%, em que oito utilizam “algumas vezes” e quatro “utilizam sempre ou quase sempre”. Apenas um referiu não fazer uso deste recurso, o que significa não jogar, (cf. Gráfico 24).

Gráfico 24 - Utilização do computador para jogar



No que respeita ao tempo utilizado para “Jogar” todos os inquiridos responderam que o fazem “todos os dias”. Este gráfico, na nossa opinião, contraria o anterior porque todos os alunos afirmam que jogam “todos os dias”, no entanto um dos alunos “nunca” utilizou o computador, (cf. Gráfico 25). Daqui, podemos inferir que o aluno não percebeu a questão.

Gráfico 25 - Tempo disponibilizado para jogar



Pela análise dos resultados obtidos no questionário, verificámos que, no respeitante aos hábitos informáticos dos alunos, a maioria destes mantêm, regularmente, alguma prática no uso dos meios informáticos, particularmente no que toca à utilização de recursos na *Web*, redes virtuais, como o *Messenger*, *Twitter*, *MySpace*, *Tumblr* ou *Facebook*, transferências de ficheiros (*downloads* e *uploads*), *Skype* e jogos.

Todos os alunos indicaram que utilizam os computadores “todos os dias”. Podemos ainda concluir que todos têm acesso a meios informáticos em casa, não se cingindo no entanto a este local, uma vez que a maioria refere que utiliza estes recursos em qualquer local onde estejam disponíveis.

Quanto às pesquisas na *Web* para trabalhos escolares, a razão mais assinalada foi a falta de credibilidade nos *sites*, seguida de dificuldade em encontrar informação sobre o assunto em questão.

Deste modo concluímos que todos os alunos desta turma têm conhecimentos razoáveis de informática, estão interessados nas novas tecnologias e não têm dificuldades em aceder a um computador com ligação à Internet. Esta constatação tornou-se garantia de condições para a realização do projeto de intervenção.

Fase 2 - Implementação

Com base nos resultados do inquérito, propusemos aos alunos uma nova metodologia e abordagem ao estudo dos conteúdos da disciplina, sendo lançado o tema da *Web 2.0* em conjunto com a ferramenta “*Jing*”. Os alunos mostraram-se curiosos e expectantes com o tema, situação verificável pelo número e pertinência das questões levantadas pelos mesmos, em contexto de sala de aula. Com o objetivo de esclarecer cada um dos alunos, respondemos às suas dúvidas individualmente.

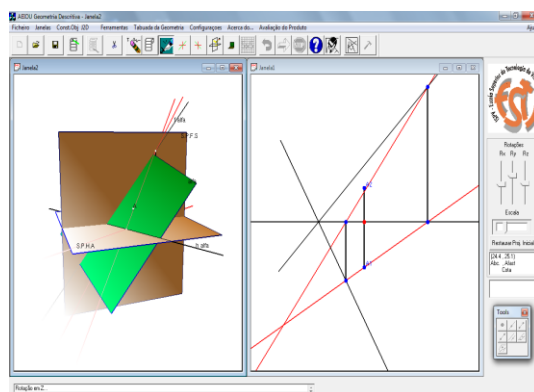
Assim, explicámos aos alunos em que é que consistia a *Web 2.0*. Esclarecemos que esta está associada a aplicações *Web*, baseadas em redes sociais e tecnologia da informação e que o seu objetivo principal é facilitar o compartilhamento de informações de maneira interativa, a interoperabilidade, o desenvolvimento com foco no usuário e a colaboração na *World Wide Web* (www). Foram dados exemplos de sites *Web 2.0*. tais como as redes sociais, *wikis*, *blogs*, comunidades, sites que compartilham vídeo entre outros vários tipos de aplicações - como as de colaboração - que proporcionam tal interatividade. Foi apresentada a ferramenta “*Jing*”, com a qual é possível realizar *screenshots* e captura de vídeos da tela. Esclarecemos que é uma ferramenta muito simples de usar e que, depois de se abrir o aplicativo, basta selecionar a área de captura, escolher a opção de captura em vídeo e começar a gravar. Informámos ainda que permite que se selecione a área da tela a ser recortada e que se edite a imagem, podendo-se acrescentar setas, texto e outras formas de destaque, ainda dentro do *software*, e que se pode copiar a imagem para editá-la noutro programa. Foram, entretanto, mostrados alguns exemplos de *screenshots* ou *screencasts*. Visto que a maioria dos alunos desconhecia algumas destas ferramentas da *Web 2.0*. foi-lhes mostrado e explicadas algumas aplicações, nomeadamente as

wikis, vodcasts, podcasts, screenshots e vídeos ou screencasts, (cf. Ilustração 1) e (cf. Ilustração 2)

Ilustração 1 - Screencasts de um PowerPoint



Ilustração 2 - Screenshots do AEIOU



O início do projeto processou-se da seguinte forma: começámos por formar cinco pares de alunos e um grupo de três, tendo em consideração o número de alunos da turma, o número de computadores portáteis e de *iPads* disponíveis, a complexidade do trabalho e o tempo disponível para o realizar.

Os grupos foram organizados segundo dois critérios: primeiro, que cada grupo usufruísse de um elemento com conhecimentos/destreza informática de modo a poder prestar ajuda ao menos habilitados nessa área e que cada um tivesse uma atividade de acordo com a sua participação na realização dos *screenshots* e *screencasts*; o segundo, assegurar que pelo menos um dos elementos do grupo tivesse acesso à Internet a partir do seu local de residência e que a distância desse local fosse o menor possível da residência do segundo elemento do grupo.

Deste modo o aluno poderá aprender ao ritmo/tempo pretendido, tornando o processo de aprendizagem, um processo não totalmente imposto, mas sim construtivo, na medida em que o aluno tem um grande controlo sobre o modo como vai doseando a sua aprendizagem.

O modo como este modelo está implementado permite ao aluno acompanhar todos os passos da resolução de um exercício desde o início ao fim do mesmo de um modo interativo, algo que não é facilmente conseguido num livro!" (Morgado, 1996, pp. 3-4)

Concluída a apresentação de cada um dos conteúdos programáticos, anteriormente referidos, foram distribuídos pelos grupos exercícios do manual e alguns retirados dos enunciados de exames de anos anteriores.

Prevendo que parte do trabalho tivesse que ser realizado em sessões não presenciais, pretendemos criar uma disciplina na plataforma de *e-learning*, o *moodle*, para os alunos poderem ter acesso, a partir de qualquer local, aos conteúdos lecionados e por eles realizados. Tal projeto não se concretizou porque a escola entrou em processo de agregação e quem tinha a seu cargo a criação da disciplina na plataforma não o fez.

Devido a algumas condicionantes, nomeadamente o cumprimento do programa curricular, bem como a planificação das atividades, gerida em grupo de docência, a parte de experimentação do trabalho desenvolveu-se em cerca de cinco semanas. Estas sessões ocorreram semanalmente e foram desenvolvidas nas aulas de apoio, no âmbito de projeto da escola, iniciado ainda antes da mesma agrupar, intitulado Dinâmicas de Apoio à Aprendizagem. Estas aulas visavam:

- “a) Proporcionar aos alunos oportunidades de aprendizagem extra-aula, disponibilizando-lhes apoio ao estudo e esclarecimento de dúvidas.
- b) Consolidar as aprendizagens realizadas nas diferentes disciplinas.” (Projeto Curricular de Escola 2012-2013, p. 119).

Além destas sessões houve mais três, as quais tiveram como objetivo a familiarização dos alunos com as novas ferramentas e também a possibilidade de corrigirem formas de abordagem dos conteúdos da disciplina.

Os *screenshots* e os *screencasts* que foram desenvolvidos ao longo do projeto pelos alunos versaram sobre diferentes conteúdos programáticos que poderão ser objeto de avaliação no exame nacional de Geometria Descritiva A, nomeadamente “Sólidos I”, “Sólidos II”, “Métodos geométricos auxiliares I”, “Métodos geométricos auxiliares II” e “Intersecções (reta/plano e plano/plano)”.

O processo de criação dos *screenshots* e *dos screencasts* pelos alunos processou-se da seguinte forma: concluída a apresentação de cada um dos conteúdos programáticos acima referidos, foram distribuídos aos grupos exercícios, os quais foram resolvidos, alguns em aula e outros em regime extra aula, acompanhados de relatório. Devido à extensão do programa da disciplina, não puderam ser todos realizados durante o tempo letivo. Tanto as resoluções como os relatórios dos exercícios foram acompanhados pela professora que funcionou como mediadora, colocando questões e dando sugestões, permitindo o debate entre alunos sobre os conteúdos em questão.

Quanto ao processo de construção, os grupos puderam optar pelo formato de vídeo - *vodcast* ou captura do monitor - *screencast*, (cf. Ilustração 3) e (cf. Ilustração 4).

Ilustração 3 - Captura de ecrã através do software Jing

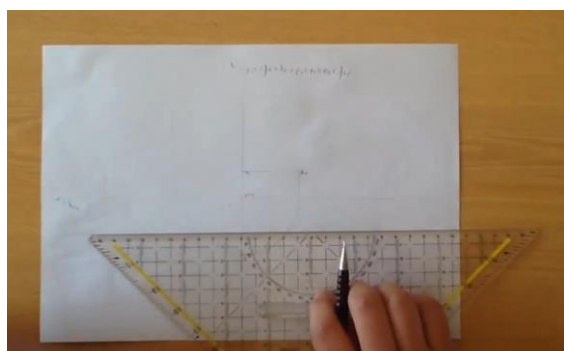
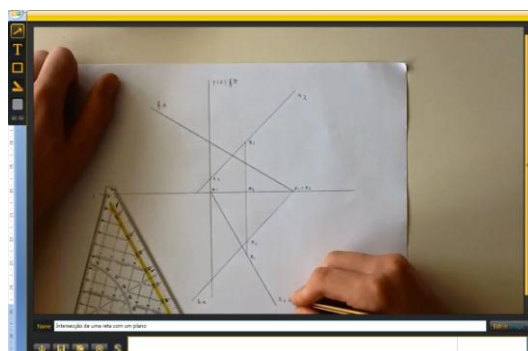


Ilustração 4 - Captura de ecrã através do software Jing



Disponível em https://www.youtube.com/channel/UCpLwXMj3DtByOTj_6otsBcQ

Os que optaram pelo primeiro formato, gravaram a resolução do exercício, justificando oralmente os passos e opções tomadas na resolução do mesmo. Os grupos distribuíram as tarefas entre si. Um dos alunos ficou com a câmara de vídeo, enquanto o outro resolvia o exercício passo a passo e o descrevia oralmente. O facto de cada grupo realizar três ou quatro projetos, deu origem a que trocassem de tarefas.

Os grupos que optaram por *screencast* utilizaram diferentes programas. Uns começaram por resolver os exercícios manualmente, com a supervisão da professora. De seguida, em formato digital, através do programa *Sketch Up*, resolveram

novamente o exercício. Depois de anular cada passo do exercício realizado e utilizando o *software Microsoft Expressions Encoder*, refizeram todos os passos do exercício para obterem um *ScreenCatch* em *vídeo*. À gravação da resolução do exercício juntou-se o áudio que foi gravado anteriormente num simples gravador de telemóvel. Depois do *vídeo* realizado e montado fez-se o *upload* do arquivo para o *Youtube*. Esta opção foi tomada como forma de solucionar o facto de os aparelhos da *Apple* não lerem vídeos em *flash*. Por outro lado, sendo provavelmente o *site* de maior referência na visualização de vídeos, permitiu que mais pessoas pudessem aceder aos mesmos. Entendemos que “Quando os alunos publicam na *Web* ou quando os seus trabalhos ficam disponíveis a outros, os alunos empenham-se mais e com maior satisfação” (Carvalho, 2007, p. 31).

Outros começaram por realizar o guião, procederam à sua execução no programa *Sketch Up*, realizando a captura de tela com o programa *Camtasia Recorder*. A gravação de áudio foi realizada através do programa *Audacity* e a edição no *Camtasia Studio 8*. Após estas fases, os alunos “renderizaram”² o vídeo, fazendo-se de seguida o *upload* para o *Youtube*.

Uma vez que cada grupo aspirava apresentar o melhor projeto, este estímulo levou a que cada aluno repetisse, várias vezes, alguns dos passos, até atingir o produto final com a qualidade pretendida. Este aspeto, que consideramos muito positivo, levou à consolidação das aprendizagens dos conteúdos da disciplina e ao desenvolvimento de um conjunto de competências necessárias à realização de trabalho em grupo a que, normalmente, os alunos não estão habituados.

Fase 3 - Avaliação

O projeto de intervenção aqui explicitado foi alvo de uma avaliação através da aplicação de um segundo questionário aos alunos, que decorreu depois da conclusão do período formal de implementação do projeto (cf. Apêndice 2). Com este

² é o processo pelo qual pode-se obter o produto final de um processamento digital qualquer. (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Renderiza%C3%A7%C3%A3o>)

questionário pretendemos avaliar as percepções dos inquiridos sobre a utilidade da metodologia implementada na melhoria das suas aprendizagens. Os alunos foram ainda questionados sobre o seu grau de satisfação com o projeto e sobre eventuais sugestões de melhoria.

Os resultados desta avaliação são explorados em detalhe na secção que se segue.

Apresentação e discussão dos resultados

A realização do projeto compreendeu o tempo entre a terceira semana do segundo período e o final do terceiro. Conforme se iam dando os conteúdos do programa nas aulas, os grupos ofereciam-se para fazer os *screencasts*, *screenshots*. No final do projeto, que culminou com o final do terceiro período, foi aplicado aos alunos um questionário de opinião. A este, responderam apenas dez dos treze alunos, porque durante o segundo período um dos alunos anulou a matrícula a duas disciplinas, sendo uma a de Geometria Descritiva A; após o terceiro período, outro aluno anulou a matrícula a todas as disciplinas e um terceiro aluno, como não reunia condições para transitar de ano, recusou-se a responder ao questionário, embora tenha participado no projeto até ao fim do mesmo.

O questionário de opinião, construído em conformidade com os objetivos definidos para o projeto de intervenção, era constituído por perguntas fechadas com uma escala de resposta psicométrica, com um intervalo de 5 níveis, escala tipo *Likert*³. Optámos por questões fechadas, que de acordo com Carmo & Ferreira (2008, p. 138), permitem obter respostas mais precisas.

A construção do inquérito por questionário foi uma tarefa difícil e demorada, uma vez que tivemos em atenção uma variedade de parâmetros que implicam alguma perícia e

³ A escala de *Likert* é usada frequentemente na medição das atitudes dos indivíduos, propondo-lhes que estabeleçam o seu grau de concordância com determinada afirmação numa escala ímpar com o mínimo de 5 valores. Este intervalo permite o cálculo de médias, medianas e desvios padrão. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Escala_Likert)

prática por parte de quem os formula. Após a conclusão de todo o projeto, e depois de respondido o questionário, os alunos foram ainda questionados sobre eventuais sugestões de melhoria.

As sugestões foram variadas, tal como constam nos exemplos representados no quadro 1 que se segue.

Quadro 1 - Respostas obtidas para a questão da melhoria do projeto

Eu acho que este projeto deve continuar pois foi muito rico em informação sobre a <i>Web</i> e ajudou os alunos a obterem melhores resultados. O tempo deverá ser mais prolongado porque sem a ajuda da professora não sei se conseguiríamos. O projeto deveria conter mais um professor(a) que durante o projeto ajudasse os alunos durante as primeiras aulas.
Devido ao facto de o trabalho nos ter ajudado tanto a subir a nota como a perceber melhor a matéria, acho que os alunos dos próximos anos devam de continuar com este trabalho. Iriam compreender a disciplina.
Sim acho que o projeto deverá continuar pois não só se adquiriu mais conhecimento com as ferramentas da <i>Web 2.0</i> como se pôde melhorar as notas, embora haja umas melhorias a fazer. O apoio e explicações da professora foram excelentes e só com a insistência e ajuda dela conseguimos. Deveria haver mais material de apoio e tempo na sala de aula.
O projeto de melhoria dos conhecimentos dos alunos de Geometria Descritiva no 10º ano através da utilização de suportes informáticos, deve continuar. A minha sugestão para melhorar este projeto é a realização dos guiões com a explicação dos exercícios durante a aula para a professora poder corrigir imediatamente mas percebo que o tempo é pouco
Este projeto na minha opinião deveria continuar pois tem a vantagem de melhorar a nota final. O que também correu muito bem foi a ajuda que demos uns aos outros. Contudo um dos aspetos a melhorar seria o seu desenvolvimento total em sala de aula, mas reconheço que poderá ser difícil devido à permanente quebra do sinal da internet.
Na minha opinião, o projeto deveria continuar nos anos seguintes, pois tem bastantes vantagens para os alunos que participam nele.
Eu penso que estes vídeos contribuíram bastante para o desempenho da turma. Logo, acho que devem continuar no <i>youtube</i> para gerações futuras. Para melhoria podia-se ter escolhido um programa específico para geometria e ter usado um microfone de melhor qualidade. E melhorar também algum <i>hardware</i> da escola.
Acho que deveria continuar para os anos seguintes sendo que este projeto ajudaria bastante futuros alunos na disciplina. Em termos de melhoria só vejo uma, que seria uma maior divulgação do projeto

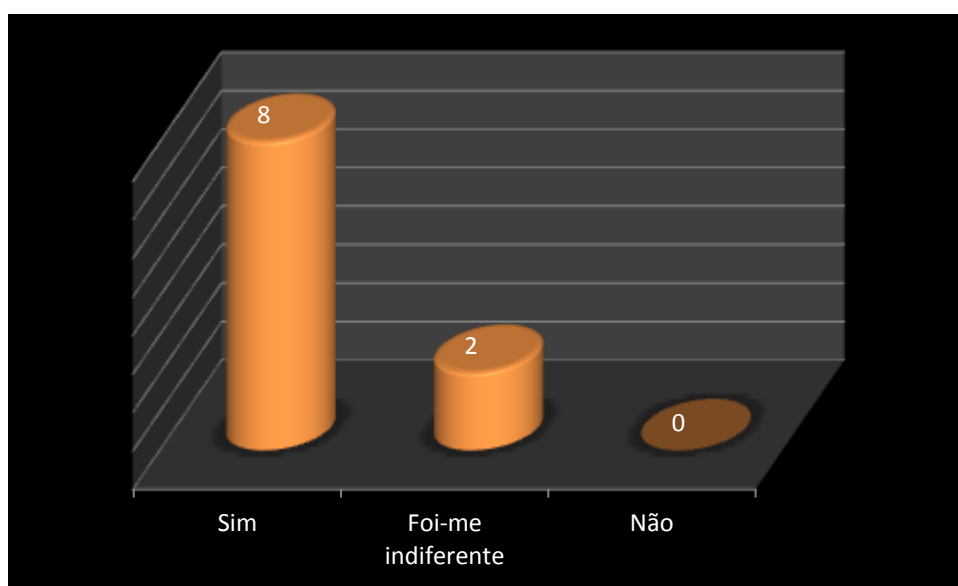
para chegar ao maior número de alunos.
<p>Eu relativamente ao projeto que andei a realizar com os meus colegas, acho que o projeto deveria continuar em anos seguintes. Porque acho que este projeto deveria continuar a fazer-se. Ao realizar estes vídeos com os meus colegas, consegui fazer mais exercícios, dentro e fora das aulas e a entender melhor os métodos de resolução.</p> <p>O que mudaria? Antes da realização de um vídeo, de um exercício só, fazer vários, ou pelo menos fazer esse mais do que uma vez para a explicação do mesmo, quem o faz já entender ainda melhor o exercício.</p> <p>Com isto, concluo que este projeto será um bom programa para futuros alunos que escolham geometria descritiva.</p>
<p>Na minha opinião o projeto foi no início preocupante mas depois achei fascinante. Permitiu-me subir a nota, aumentar os meus conhecimentos de informática, principalmente ferramentas da <i>web 2.0</i>. do que nunca tinha ouvido falar. O menos positivo que aponto, foi alguma falta de condições na escola, exemplo as falhas da internet e o pouco tempo para a realização dos exercícios estarem acabados. O tempo de aula é pouco, não nos pudemos distrair porque os 100m passam a correr. Aquilo que mudaria seria precisamente mais tempo para o projeto.</p>
<p>Na minha opinião o projeto foi no início preocupante mas depois achei fascinante. Permitiu-me subir a nota, aumentar os meus conhecimentos de informática, principalmente ferramentas da <i>web 2.0</i>. do que nunca tinha ouvido falar. O menos positivo que aponto, foi alguma falta de condições na escola, exemplo as falhas da internet e o pouco tempo para a realização dos exercícios estarem acabados. O tempo de aula é pouco, não nos podemos distrair porque os 100m passam a correr. Aquilo que mudaria seria precisamente mais tempo para o projeto.</p>

No início do projeto, os alunos mostraram-se preocupados e receosos, depois, curiosos e expectantes perante a ideia de conceberem e utilizarem uma metodologia educativa totalmente desconhecida para eles. No entanto, foram reagindo positivamente à medida que contactavam com as novas ferramentas e tomavam consciência de que eles eram os atores principais, com um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento.

Existiram momentos em que alguns dos alunos não sabiam muito bem por onde começar, não compreenderam por vezes as atividades propostas, solicitando ajuda uns aos outros e à professora. Associamos esta dificuldade, essencialmente, à falta de autonomia dos alunos pouco experimentados com este tipo de estratégia.

Os alunos gostaram da experiência porque “envolveu uma parte tecnológica” e porque contribuiu para a “compreensão teórica dos conteúdos lecionados” nas aulas conforme testemunho dos alunos. Com respeito à satisfação sentida pretendíamos saber se os alunos gostaram da realização dos *screenshots* ou *screencasts*. Verificámos que 80,0% dos alunos gostaram de realizar as aplicações, tendo apenas 20% afirmado que lhes “foi[...] indiferente”, (cf. Gráfico 26).

Gráfico 26 - Satisfação da realização de *Screenshots* ou *Screencasts*



Após a resposta do grau de satisfação, pedimos aos alunos para justificarem a sua opção e obtivemos as seguintes respostas:

Quadro 2 - Justificação do grau de satisfação do projeto

Porque treinei os meus conhecimentos enquanto o realizava.
Deu muito trabalho.
Gostei de realizar porque gosto de gravar o que faço e penso que é uma boa maneira de estudar.
Gostei de realizar esta atividade uma vez que envolvia a parte tecnológica o que me fascina bastante e também porque foi uma maneira diferente de fazer geometria.
Gostei porque trabalhei com ferramentas novas, e muitas das minhas dificuldades foram colmatadas.
Deu mais trabalho do que aquilo que eu esperava.
Apesar de ser um grande desafio a nível técnico, posso dizer que acabei por gostar da experiência pois contribuiu para a minha compreensão teórica dos exercícios e aprendi mais sobre programas informáticos, através da geometria.

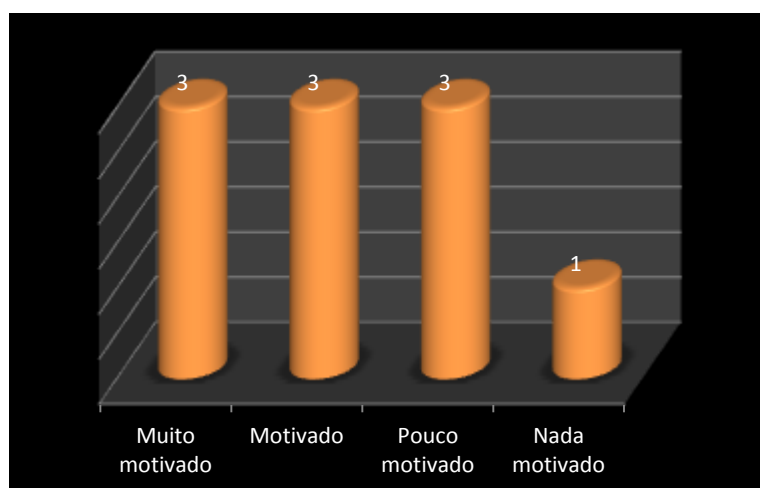
Constatámos que, ao longo do projeto, nem todos os alunos cumpriram com as regras previamente estipuladas, nomeadamente as diferentes etapas e atividades do projeto e o cumprimento de prazos. Apesar destes contratempos e das dificuldades iniciais sentidas por alguns alunos, em especial pelos menos experimentados nas novas tecnologias, em aplicarem o que era pedido e em acompanhar os passos do processo, a maioria não apresentou grandes dificuldades na realização das tarefas, nem com a utilização das ferramentas. Por isso, a maioria dos alunos considerou ter aprendido Geometria Descritiva A. Deste modo, podemos concluir que os objetivos definidos pela professora foram alcançados.

Apenas a título de curiosidade, gostaríamos de referir que, com o passar dos dias, ao cruzarmo-nos com alguns alunos nos corredores da escola, começou a ser habitual estes comentarem que estavam desejosos que chegasse o dia da aula, para poderem trabalhar no projeto.

Logo, podemos concluir que este projeto não só melhorou as competências dos alunos ao nível do que é exigido para a disciplina de Geometria Descritiva A, mas também favoreceu o aparecimento de outras atitudes positivas como uma maior motivação para a investigação e discussão em grupo e o desenvolvimento da capacidade criativa.

Nas respostas à questão “Sentiu-se motivado para a realização de *screenshots* ou *screencasts*?” 60,0%, que corresponde a seis dos alunos, afirmou que se sentiu “muito motivado” e “motivado”, tendo 30% respondido “pouco motivado” e 10% “nada motivado”, (cf. Gráfico 27).

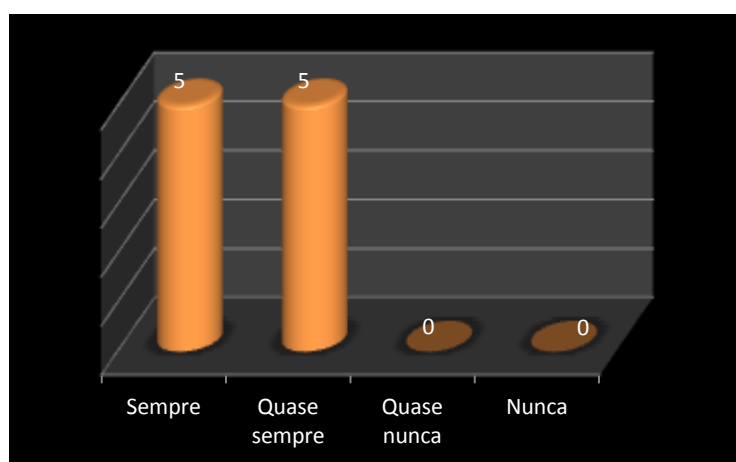
Gráfico 27 - Grau de motivação na realização de *screenshots* ou *screencasts*



Tal como já afirmámos, pretendíamos, com este inquérito, verificar até que ponto o projeto desenvolvido influenciou a aprendizagem dos alunos, o seu pensamento crítico e criativo, bem como a tomada de decisão em grupo e individual. A construção dos *screenshots* ou *screencasts* previa a utilização de vários *softwares*, mas também que cada um dos alunos trabalhasse individualmente na procura de informação e, em grupo, na partilha e discussão dos resultados.

Na procura de recursos para realizar o trabalho, pretendemos saber se os recursos *online* selecionados foram ao encontro da informação necessária. Assim 50% dos alunos encontraram “sempre” boas fontes de informação, enquanto os restantes 50% encontraram “quase sempre”, (cf. Gráfico 28).

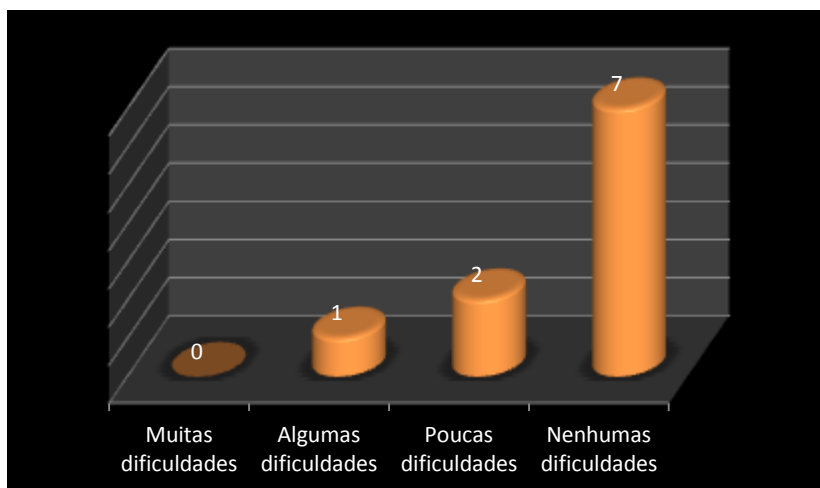
Gráfico 28 - Acesso a fontes de informação na Web



De modo a perceber quais as principais causas de dificuldade encontradas nas distintas partes do processo de realização dos *screenshots* ou *screencasts*, apresentámos uma lista com todas as partes do processo de realização.

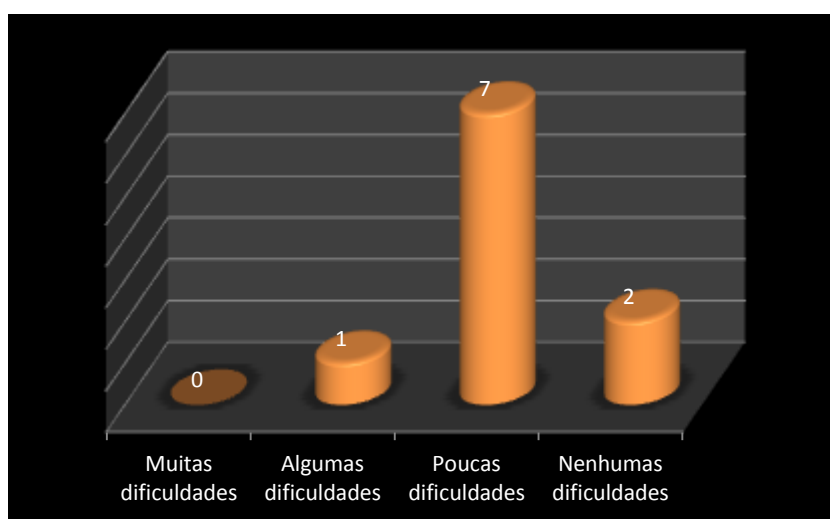
Assim, quanto à escolha dos grupos, nenhum aluno revelou dificuldades, tendo 70% afirmado não ter tido “nenhuma dificuldade”, 20% “poucas dificuldades” e apenas um revelou ter tido “algumas dificuldades”, (cf. Gráfico 29). Estes resultados refletem também o facto de já se conhecerem de anos anteriores, à exceção de um aluno, oriundo de outro agrupamento.

Gráfico 29 - Processos de realização do trabalho (seleção dos elementos para constituição de grupos de trabalho)



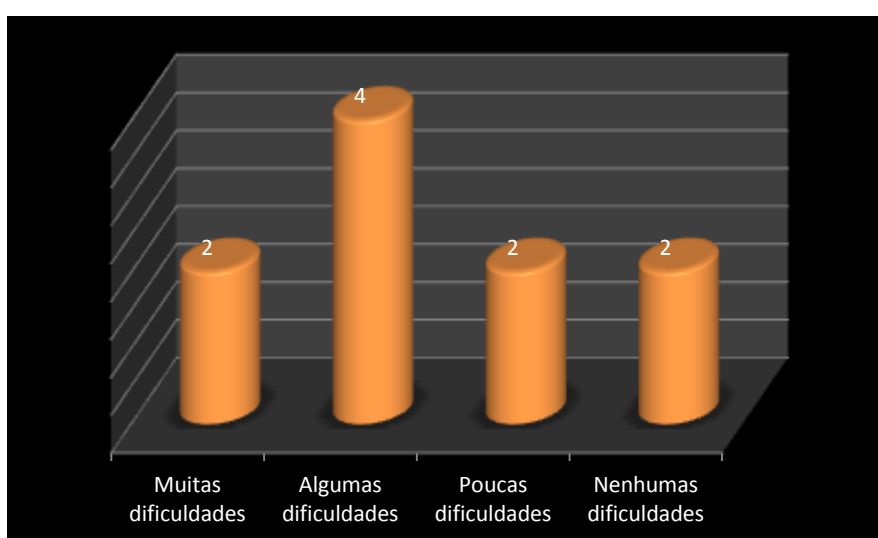
No que respeita à questão da “Escolha dos conteúdos” a serem trabalhados, foi possível observar que todos os alunos têm opinião favorável, havendo sete, 70%, que apontam “poucas dificuldades”, dois, 20%, que afirmam “nenhumas dificuldades” e apenas um apresenta algumas dificuldades, (cf. Gráfico 30). A apreciação que os alunos fizeram relativamente a esta questão não é de estranhar visto que eram eles mesmo que escolhiam os conteúdos.

Gráfico 30 - Processos de realização do trabalho (seleção dos conteúdos)



Em relação à “Escolha dos programas informáticos a utilizar”, o gráfico indica-nos que os problemas começaram a surgir, visto que alguns dos alunos desconheciam os programas. Deste modo, a maioria refere dificuldades, nomeadamente 20%, com “muitas dificuldades”, e 40% com “algumas dificuldades, sendo os restantes 40% divididos entre “poucas dificuldades” e “nenhumas dificuldades”, (cf. Gráfico 31).

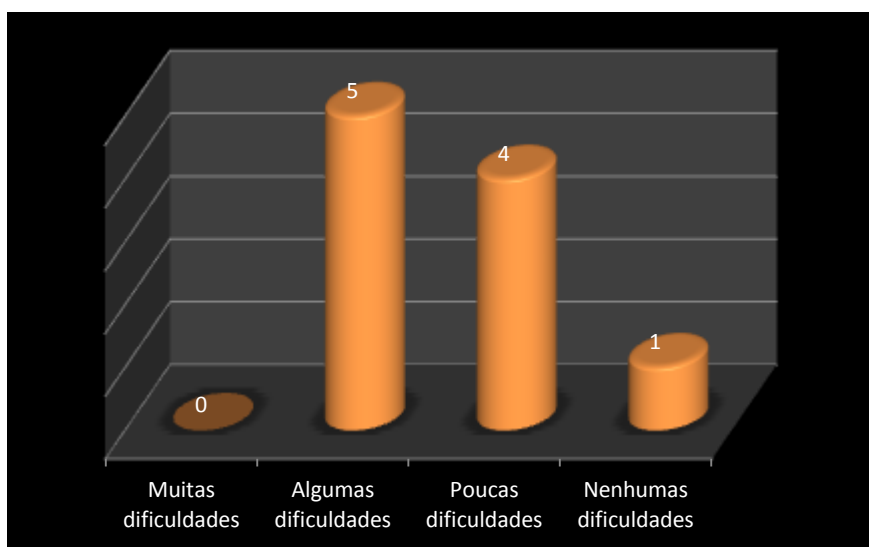
Gráfico 31- Processos de realização do trabalho (seleção do *software* a utilizar)



Na questão “Planejar e escrever o roteiro básico”, o gráfico mostra-nos que cinco dos alunos, 50%, apresenta “algumas dificuldades”, dos restantes inquiridos, 40% “poucas dificuldades” e um dos alunos “nenhumas dificuldades”, (cf. Gráfico 32).

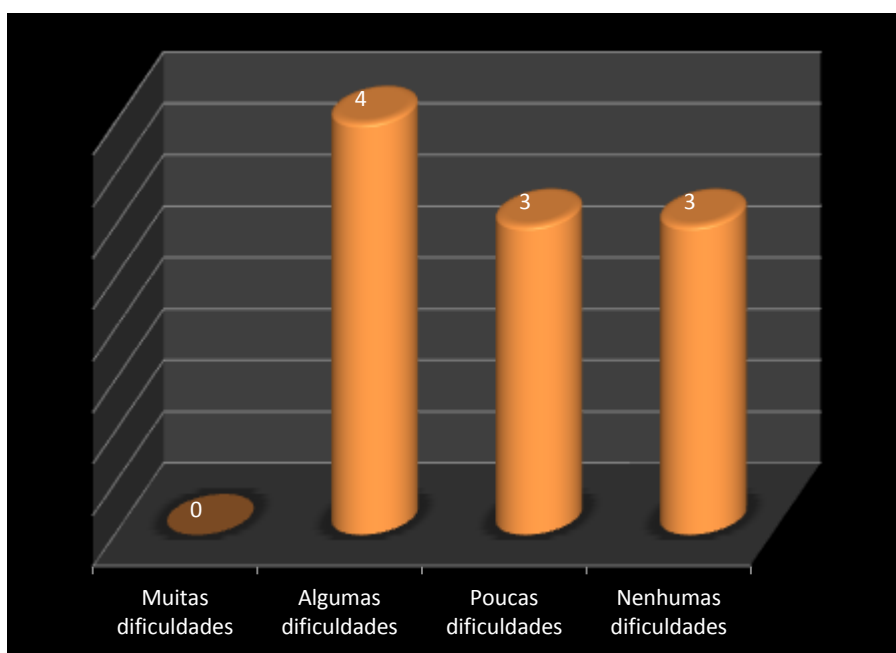
Os alunos estavam habituados a construir os exercícios graficamente, não fazendo nunca relatórios dos mesmos. Ao enunciarem as etapas de resolução dos mesmos, surgiram alguns problemas, uma vez que a maioria dos alunos manifestava alguma dificuldade em utilizar o vocabulário específico da Geometria Descritiva e também porque “apresentam um elevado défice de capacidade de análise e de interpretação, para além de revelarem grandes dificuldades em expressar as suas ideias, fruto no fundo duma imaturidade inadequada para esta faixa etária”. (excerto de ata do conselho de turma)

Gráfico 32 - Processos de realização do trabalho (planeamento e redação do roteiro básico)



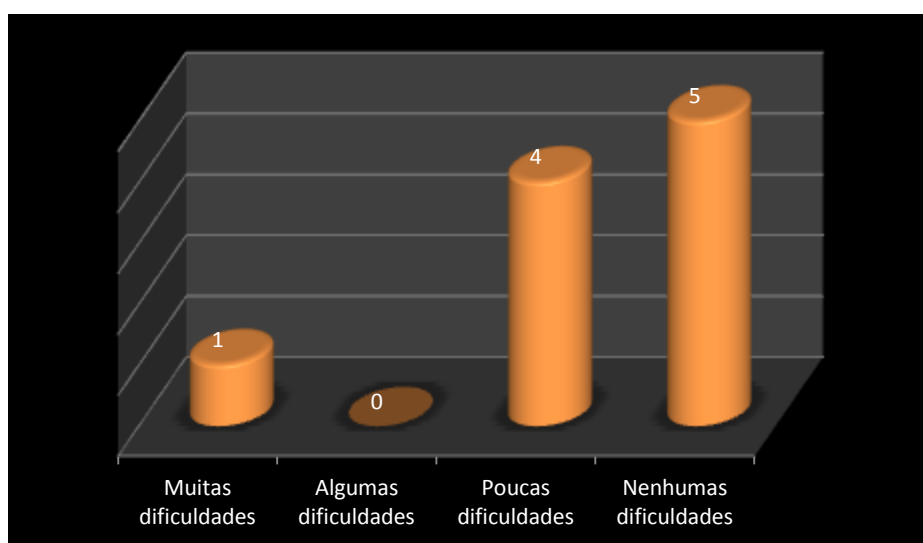
No que respeita ao “Editar a gravação som *software* editor de áudio”, a maioria não teve dificuldades, 60% das respostas foram divididas por “poucas dificuldades” e “nenhumas dificuldades”, 40% apresentaram sim “algumas dificuldades”, (cf. Gráfico 33). Estes resultados não são de admirar porque os alunos estão muito habituados a este “tipo” de atividades.

Gráfico 33 - Processos de realização do trabalho (edição da gravação)



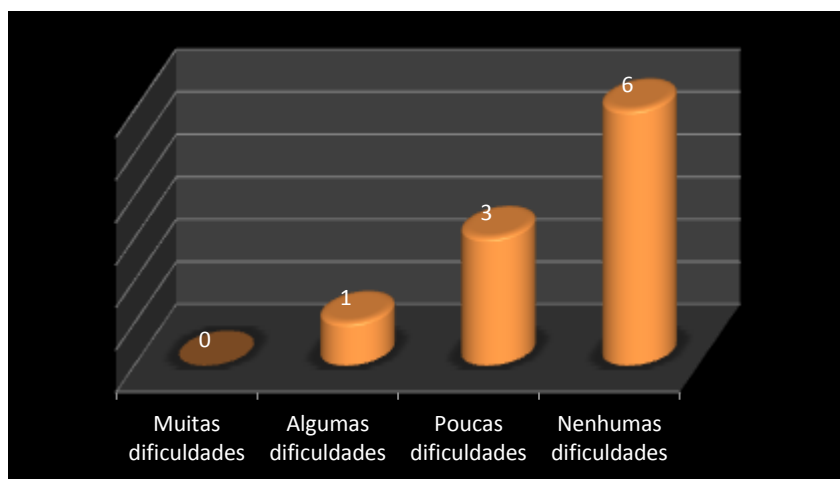
“Fazer *upload* do arquivo para um servidor” não tem grande grau de dificuldades para este atores, visto que são atividades que os alunos fazem quase todos os dias, segundo as suas respostas no questionário anterior, em que a maioria o fazia “sempre ou quase sempre” e “algumas vezes”. Assim 90% responde positivamente, em que 50% apresenta “nenhumas dificuldades”, 40%, “poucas dificuldades” e apenas um aluno referiu que tem “muitas dificuldades”, (cf. Gráfico 34).

Gráfico 34 - Processos de realização do trabalho (*upload* do arquivo)



No que diz respeito à “Postagem” dos arquivos, 10% dos alunos refere “algumas dificuldades”, 30% “poucas dificuldades” os restantes 60%, que são a maioria, referem “nenhumas dificuldades”, (cf. Gráfico 35).

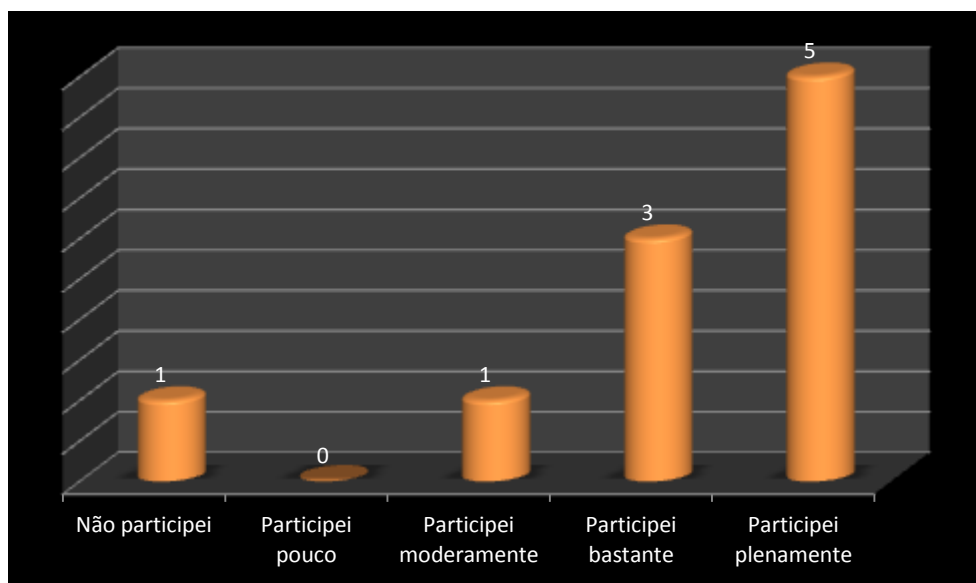
Gráfico 35 - Processos de realização do trabalho (postagem dos arquivos)



Relativamente à parte do processo em que se pretendeu conhecer o grau de participação na tomada de decisões e na execução nas diferentes fases da elaboração de *screenshots* ou *screencasts*. Usámos também a escala de tipo *Likert* em que estavam presentes cinco níveis de descritores: Não participei / Participei pouco / Participei moderadamente / Participei bastante / Participei plenamente. Estes descritores permitiram-nos avaliar de forma mais concreta o modo como os alunos distribuíram as tarefas e o grau individual de participação.

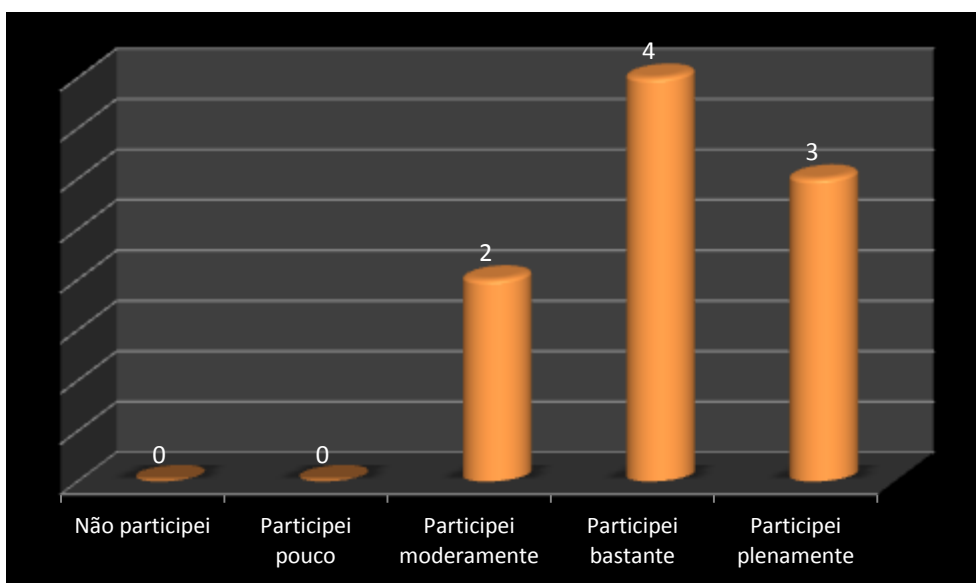
Assim, quanto à participação na “escolha dos grupos”, cinco alunos “particip[aram] plenamente”, três “particip[aram] bastante” e 20% dos alunos dividiram-se respetivamente por “participei moderadamente” e “não participei”, (cf. Gráfico 36).

Gráfico 36 - Identificação dos níveis de participação (seleção dos grupos de trabalho)



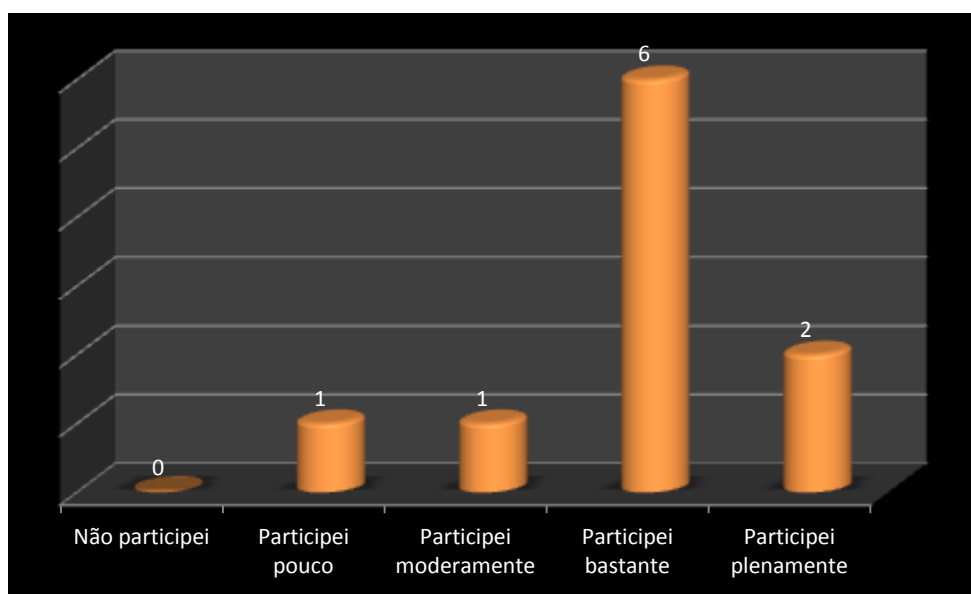
Em relação à participação da “Escolha dos conteúdos” o gráfico indica-nos que todos participaram, 20% refere que “particip[ou] moderadamente”, 50% com “Particip[ou] bastante” e os restantes 30% “particip[aram] plenamente” o que mostra o interesse que os alunos tiveram em participar no projeto, (cf. Gráfico 37).

Gráfico 37 - Identificação dos níveis de participação (seleção dos conteúdos)



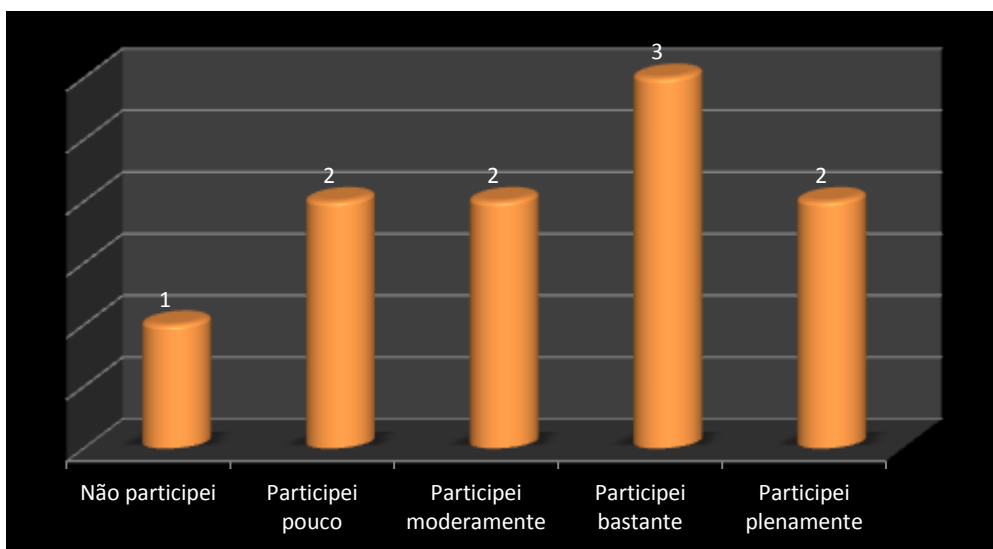
Na questão da “escolha dos programas informáticos a utilizar” a maioria, 60%, “particip[ou] bastante”, dois dos alunos, sendo talvez os mais conhecedores de programas, “particip[aram] plenamente”. Para a resposta “participei pouco” e “participei moderadamente” responderam, a cada, 10% dos alunos, (cf. Gráfico 38).

Gráfico 38 - Identificação dos níveis de participação (seleção do *software*)



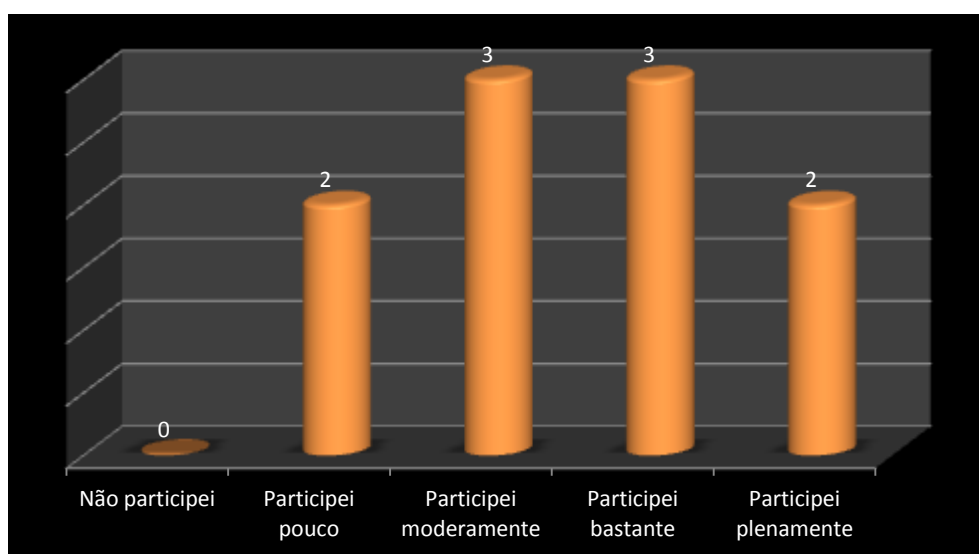
Respeitante à fase “planear e escrever o roteiro básico”, o número de inquiridos dispersou-se nas respostas, provavelmente pelos motivos já atrás enunciados. Temos um aluno que refere “não participei”, 20% para cada um dos itens “participei pouco”, “participei moderadamente” e “participei plenamente”. Quanto ao “participei bastante” temos a referir 30 % dos inquiridos, (cf. Gráfico 39).

Gráfico 39 - Identificação dos níveis de participação (planeamento e redação do roteiro básico)



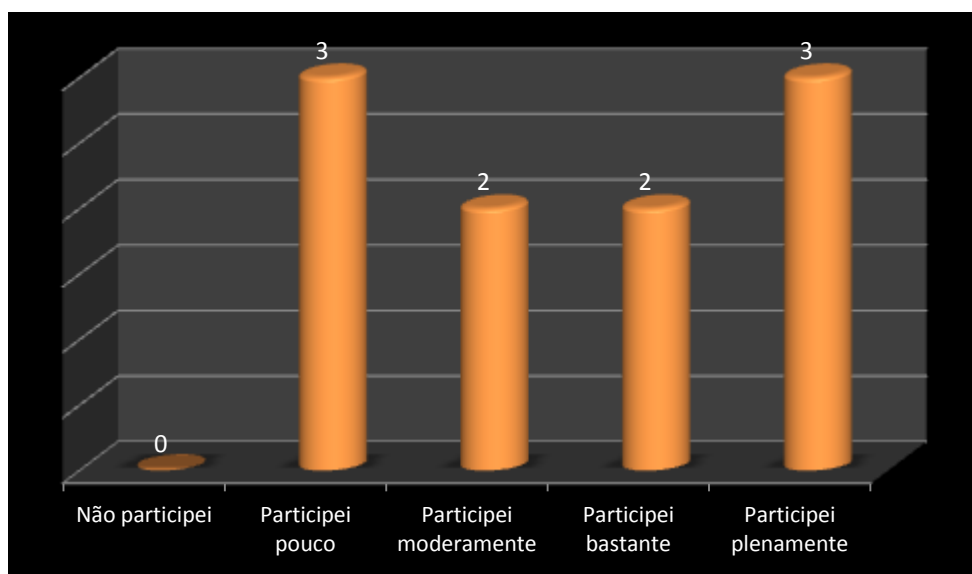
No que diz respeito ao item “Editar a gravação som *software* editor de áudio”, todos participaram, 30% e 20% das respostas foram para “participei bastante” e “participei”, respectivamente. Dos restantes 50%, 30% responderam “participei moderadamente” e 20% “participei pouco, (cf. Gráfico 40).” Mais uma vez estes resultados não são de estranhar porque os alunos estão muito habituados a este “tipo” de atividades.

Gráfico 40 - Identificação dos níveis de participação (edição e gravação)



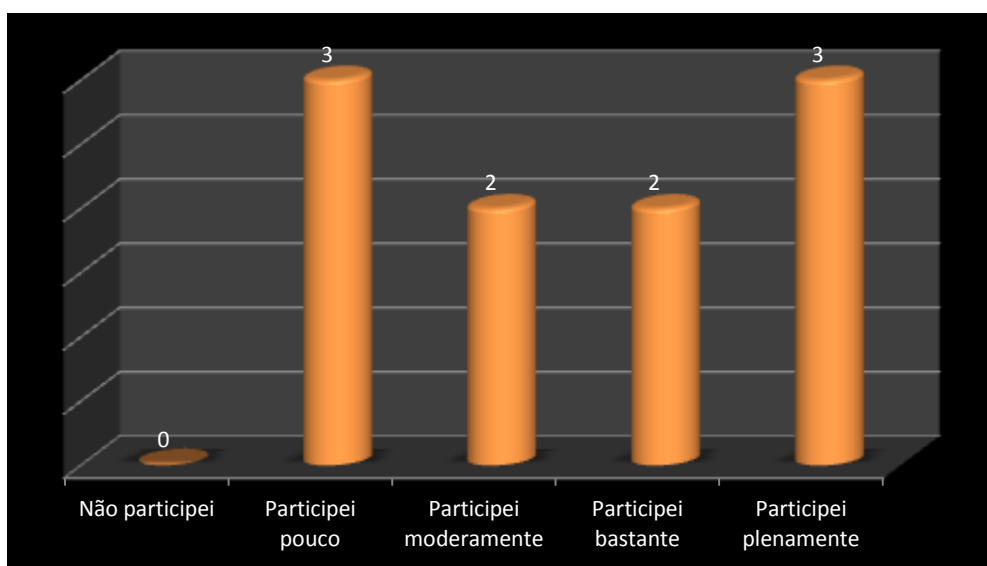
Quanto à questão “Fazer *upload* do arquivo para um servidor” podemos concluir que, para a maioria dos alunos, este exercício não revela um elevado grau de dificuldade, uma vez que estão habituados a realizá-lo. Das respostas, três dos alunos afirmam que “particip[aram] pouco” e 20% “particip[ou] moderadamente”. Dos restantes 50%, 20% “particip[ou] bastante” e 30% “particip[ou] plenamente”, (cf. Gráfico 41).

Gráfico 41 - Identificação dos níveis de participação (*upload* do arquivo)



Na questão referente à “Postagem”, no processo de realização dos *screenshots* ou *screencasts*, a maioria dos alunos referiu que não teve dificuldades. No entanto, quando verificamos o grau de participação dos mesmos, percebemos que 30% “particip[ou] pouco”, 20% “particip[ou] moderadamente” e apenas 20% refere que “particip[ou] bastante”. Os restantes três alunos afirmaram que “particip[aram] plenamente”, (cf. Gráfico 42). Estes resultados levam-nos a perceber que, embora a maioria tenha revelado que não teve dificuldades no processo de “postagem”, na realidade, apenas cinco alunos participaram efetivamente, colocando os vídeos no *youtube*.

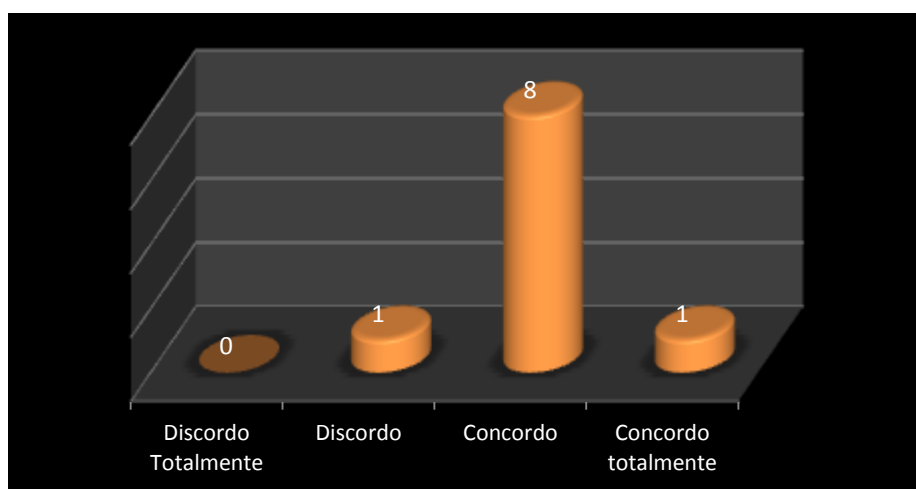
Gráfico 42 - Identificação dos níveis de participação (postagem dos arquivos)



Pedimos ainda aos alunos que se manifestassem quanto à importância do recurso às ferramentas da *Web 2.0* na disciplina de Geometria Descritiva A.

Na questão “O recurso às ferramentas da *Web 2.0* melhorou, significativamente, os seus índices de motivação e empenho na disciplina de Geometria descritiva” 90% das resposta foi positiva, em que 80% referiu que “concord[a]”. Um aluno diz que “concord[a] plenamente” e outro que “discord[a]”, (cf. Gráfico 43).

Gráfico 43 - Impacte da utilização das ferramentas da *Web 2.0* na motivação e empenho dos alunos



Nas questões “A utilização de ferramentas da *Web 2.0* facilitou a sua aprendizagem” e “A utilização das ferramentas da *Web 2.0* contribuiu para a melhoria dos resultados da avaliação dos alunos” as respostas foram todas positivas: 80% dos alunos assinalaram “concordo” e 20% “concordo totalmente”, (cf. Gráfico 44) e (cf. Gráfico 45). Daqui podemos concluir que o recurso às novas tecnologias foi considerado pertinente, tendo contribuído para a melhoria das aprendizagens e dos resultados escolares. Mesmo o aluno que referiu que estas ferramentas não melhoraram o seu índice de motivação, reconheceu que a sua utilização facilitou a sua aprendizagem e contribuiu para a melhoria dos seus resultados.

Gráfico 44 - Impacte da utilização das ferramentas da *Web 2.0* na aprendizagem dos alunos

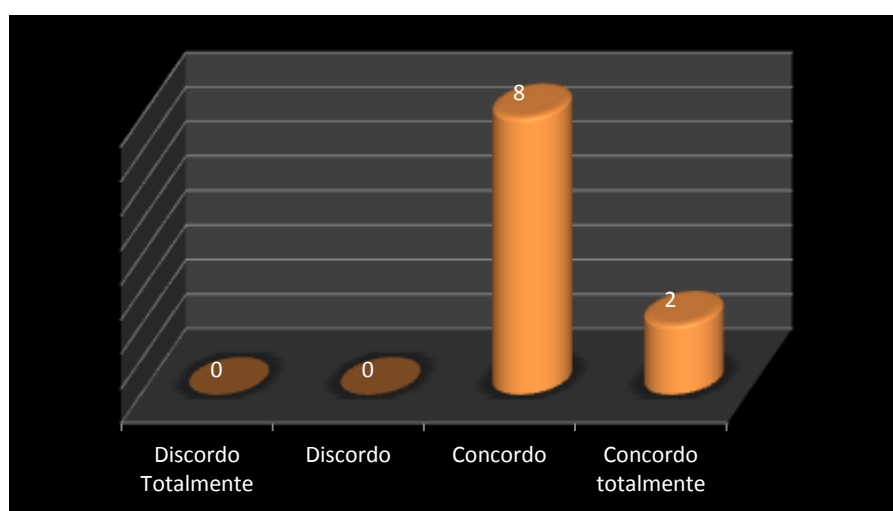
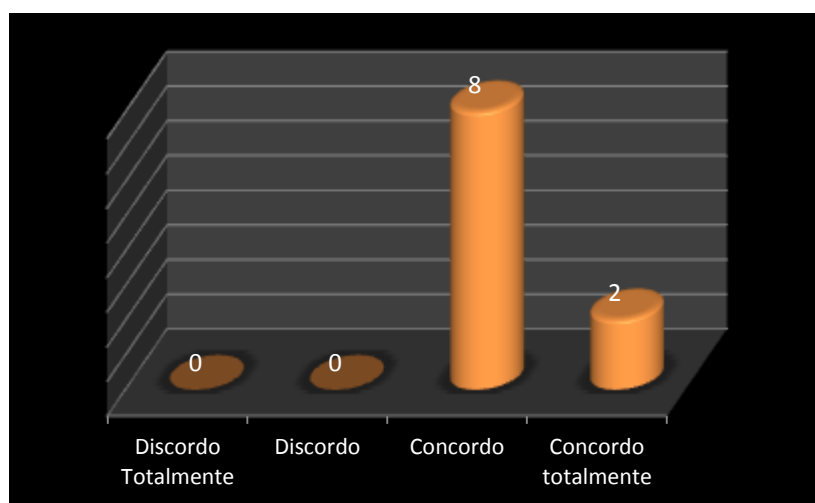
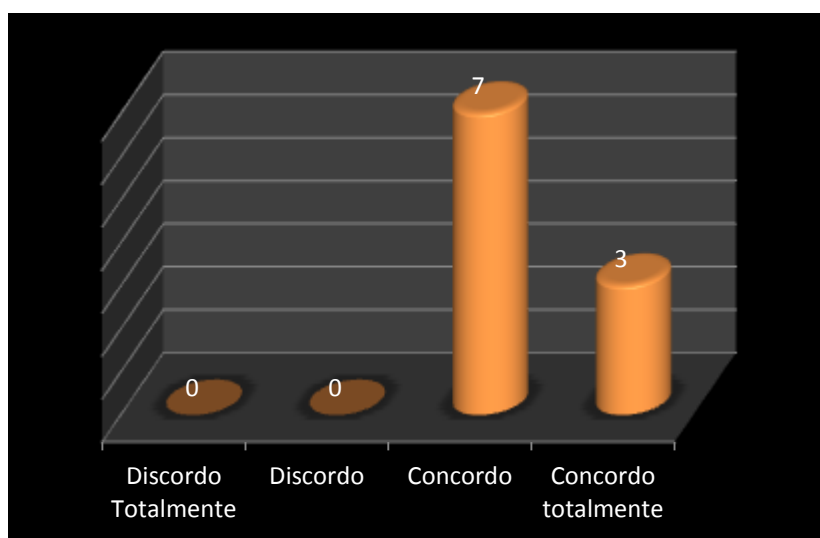


Gráfico 45 - Impacte da utilização das ferramentas da *Web 2.0* na melhoria dos resultados dos alunos



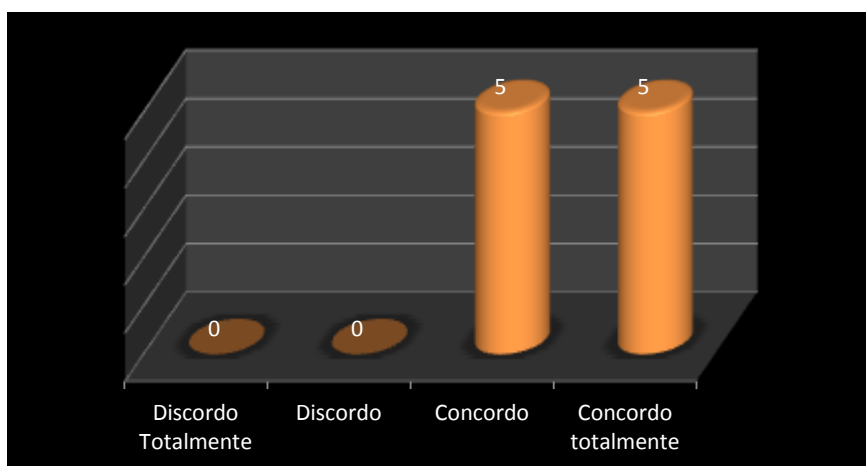
Para a questão “As ferramentas da *Web 2.0* facilitam a exposição/apresentação dos conteúdos”, sete dos alunos, 70%, “concordo[u]” e 30% “concordo[u] totalmente”, o que nos leva a acreditar que, de facto, esta foi a melhor opção para lecionar os conteúdos da disciplina, (cf. Gráfico 46).

Gráfico 46 - Impacte da utilização das ferramentas da *Web 2.0* na exposição e apresentação dos conteúdos



A afirmação anterior é corroborada pelas respostas à questão seguinte: “Com as ferramentas da *Web 2.0* é possível aprender e, ao mesmo tempo, aplicar os conhecimentos adquiridos”, quando constatamos que 100% dos alunos “concord[a]” ou “concord[a] totalmente”, (cf. Gráfico 47).

Gráfico 47 - Impacte da utilização das ferramentas da *Web 2.0* na aprendizagem e aplicação dos conhecimentos



No final do questionário foi solicitado aos alunos que referissem os aspetos que tinham considerado mais positivos e/ou negativos na utilização desta metodologia de trabalho na disciplina de Geometria Descritiva A. As respostas são as que constam de seguida.

Quadro 3 - Respostas aos aspetos considerados mais positivos e/ou negativos na utilização desta metodologia de trabalho na disciplina de Geometria Descritiva A

Na minha opinião achei bastante positivo este trabalho ajudou-nos a compreender melhor certas matérias e assim como vai ajudar outros nesta disciplina.
O aspeto mais positivo na utilização desta metodologia de trabalho na disciplina de Geometria Descritiva, foi poder resolver exercícios enquanto realizava o dito.
Ajudou-me a obter melhores resultados, obtive mais conhecimentos por parte da disciplina de Geometria Descritiva.
Foi um pouco difícil fazer este projeto porém acho que o resultado final foi bastante bom.
Consegui perceber melhor a matéria dada. Tive que repetir alguns dos exercícios porque em termos de relatório cometi alguns erros.
Estes métodos são muito melhor para compreensão dos alunos, embora sejam métodos que exigem mais trabalho para os realizar.
Quanto aos aspetos negativos na realização deste trabalho, para mim foi o facto de ter que recorrer a meios informáticos para o realizar, uma vez que sou uma pessoa que não tem muita prática em programas informáticos, daí ter tido pouca facilidade em trabalhar em computador. Relativamente aos aspetos positivos, tenho a dizer que foi bom visto que é um desafio, fez-me entender melhor a matéria, uma vez que tive que explicar tudo verbalmente, ajudou-me a perceber ainda melhor o meu próprio raciocínio. Na minha opinião, realizar um guião do exercício feito é uma vantagem para a compreensão da geometria descritiva, tornando mais claro o meu método de resolução do mesmo, tanto para mim, como para o ouvinte.
Mais negativos são as faltas de condições e de computadores na escola. A positiva achei interessante trabalhar e principalmente conhecer novas ferramentas que eu desconhecia completamente e estes passarem a ser bastante úteis para o estudo tanto para mim como para outros alunos.
Este método de aprendizagem melhorou bastante o empenho de todos em relação à disciplina de geometria descritiva.

Achei a que utilização desta metodologia de trabalho contribuiu bastante para a aprendizagem dos alunos pois disponibilizou mais material para os alunos trabalharem e aprenderem e colocou os alunos que fizeram os vídeos a estudar e a aprender também com esses vídeos.

Pretendemos, com os trabalhos propostos neste projeto, ir ao encontro das finalidades e objetivos descritos no programa da disciplina de Geometria Descritiva A (cf. Anexo 1), principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento da capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas. Estes objetivos foram dados a conhecer aos alunos logo no início do projeto. Também tiveram conhecimento de todos os procedimentos relativos à avaliação do mesmo.

Um dos fatores que dificultou um ensino mais personalizado, relacionou-se com o programa da disciplina, extenso para o número de tempos letivos semanais, e para o ritmo bastante lento de aprendizagem que a maioria destes alunos revelou, pois eram alunos com cerca de 15 anos de idade, cujo grau de maturidade dificultou a compreensão de conceitos abstratos. No entanto, fazendo uma análise comparativa com as classificações obtidas pelos alunos nas diversas disciplinas, e nos três momentos de avaliação, foi possível tirar algumas conclusões pertinentes.

Analisados os resultados da turma relativamente ao 1º Período, concluímos que as disciplinas em que os alunos revelaram maiores dificuldades foram Geometria Descritiva A e Matemática.

Face aos resultados obtidos pelos alunos no 1º Período na disciplina de Geometria Descritiva A, no qual a taxa de sucesso foi de 53,8%, e a média das classificações de 10,92 valores, foi notória a grande dificuldade sentida por estes, (cf. Quadro 4).

Quadro 4 - Aproveitamento referente ao 1º Período

DISCIPLINAS	TOTAL DE ALUNOS 1º PERÍODO	NÚMERO DE NEGATIVAS	% DE NEGATIVAS	NÚMERO DE POSITIVAS	% DE APROVEITAMENTO 1º PERÍODO
Port.	30	4	13,3	26	86,7
Espanhol	14	0	0,0	14	100,0
Inglês	16	2	12,5	14	87,5
Fil.	30	5	16,7	25	83,3
Ed.Fís	25	1	4,0	24	96,0
Matem.	29	11	37,9	18	62,1
Biol/Geol	21	6	28,6	15	71,4
F.Quím.	28	2	7,1	26	92,9
G.Desc.	13	6	46,1	7	53,8

Quadro 5 - Classificações obtidas pelos alunos no final de cada um dos três períodos letivos

	1º PERÍODO	2º PERÍODO	3º PERÍODO
xxxxxxxx	7	10	10
xxxxxxxx	14	14	15
Xxxxxxxxx	14	17	17
Xxxxxxxxx	8	13	13
Xxxxxxxxx	8	6	AM
Xxxxxxxxx	9	8	10
Xxxxxxxxx	9	AM	-----
Xxxxxxxxx	15	16	17
Xxxxxxxxx	10	10	12
Xxxxxxxxx	10	12	13
Xxxxxxxxx	7	7	7
Xxxxxxxxx	17	15	16
Xxxxxxxxx	14	15	15

Os resultados alcançados na avaliação de final de 2º Período permitiram ter uma visão mais positiva dos resultados obtidos na disciplina, (cf. Quadro 6). Esta melhoria coincide com o momento em que os alunos já se encontravam a desenvolver este projeto. Embora não exista uma relação direta entre a melhoria dos resultados escolares dos alunos e o desenvolvimento do projeto, podemos concluir, no entanto, que ele se revelou um fator essencial na motivação e empenho dos alunos e que isso poderá ter-se refletido nos seus resultados escolares.

É digno de registo que, nesta avaliação, se detetou uma situação inversa à verificada no período anterior. Com efeito a subida dos resultados em Geometria Descritiva A não encontrou paralelo com a manutenção ou até subida dos resultados nas demais disciplinas que, pelo contrário, registaram uma diminuição do número de percentagens positivas de aproveitamento.

Segundo o quadro, os resultados obtidos pelos alunos no 2º Período na disciplina de Geometria Descritiva A, registaram uma taxa de sucesso de 75,0% e uma média de classificações de 11,92 valores.

Quadro 6 - Aproveitamento referente ao 2º Período

DISCIPLINAS	TOTAL DE ALUNOS 2º PERÍODO	NÚMERO DE NEGATIVAS	% DE NEGATIVAS	NÚMERO DE POSITIVAS	% DE APROVEITAMENTO 2º PERÍODO
Port.	30	9	30,0	21	70,0
Espanhol	14	0	0,0	14	100,0
Inglês	15	4	26,7	11	73,3
Fil.	30	5	16,7	25	83,3
Ed.Fís	25	3	12,0	22	88,0
Matem.	29	12	41,3	17	58,7
Biol/Geol	20	6	30,0	14	70,0
F.Quím.	28	9	32,1	19	67,9
G.Desc.	12	3	25,0	9	75,0

Já na avaliação de final do ano letivo, ousamos afirmar que esta se constituiu como o corolário dos esforços desenvolvidos na disciplina e veio demonstrar que um método de aprendizagem assente nas modernas tecnologias potencia o êxito dos alunos de forma consistente e continuada.

Na avaliação de 3º Período os resultados positivos em Geometria Descritiva A consolidaram-se e aumentaram, (cf. Quadro 7). Registou-se uma taxa de sucesso de 81,8%, e uma média de classificações de 13,18 valores. Esta melhoria dos resultados prova que, nos casos em os alunos, inicialmente, tinham revelado dificuldades na passagem do concreto para o abstrato, ou seja na passagem do tridimensional para o plano e vice-versa, esta dificuldade foi ultrapassada.

Quadro 7 - Aproveitamento referente ao 3º Período

DISCIPLINAS	TOTAL DE ALUNOS 3º PERÍODO	NÚMERO DE NEGATIVAS	% DE NEGATIVAS	NÚMERO DE POSITIVAS	% DE APROVEITAMENTO 3º PERÍODO
Port.	29	4	13,8	25	86,2
Espanhol	14	0	0,0	14	100,0
Inglês	15	2	13,3	13	86,7
Fil.	30	4	13,3	26	86,7
Ed.Fís	24	1	4,2	23	95,8
Matem.	28	9	32,1	19	67,9
Biol/Geol	20	6	30,0	14	70,0
F.Quím.	28	7	25,0	21	75,0
G.Desc.	11	2	18,2	9	81,8

Para além da melhoria dos resultados escolares dos alunos já referidos, durante a realização dos trabalhos, em contexto de sala de aula, observámos que também as atitudes dos alunos perante a situação de ensino/aprendizagem e no relacionamento com o outro melhoraram muito. O nível de concentração dos alunos aumentou, reflexo do empenho e da motivação dos mesmos. No que respeita à aquisição dos materiais, verificámos que, contrariamente ao que acontecia no início do ano letivo, a maioria dos alunos fazia-se acompanhar dos materiais específicos necessários, nomeadamente, computadores, *lpad*s, microfone ou qualquer outro dispositivo que gravasse voz, telemóvel com câmara de vídeo e foto.

Conclusões

As principais conclusões passam, necessariamente, por se perceber se os objetivos inicialmente propostos foram ou não alcançados e quais as ilações que daí se podem retirar.

Com este projeto pretendíamos verificar a interação de uma turma do 10º ano, durante a conceção, desenvolvimento e utilização de aplicações multimédia dos novos ambientes da *Web 2.0*, aplicadas à disciplina de Geometria Descritiva A e avaliar o

impacte que essas mesmas tecnologias teriam no desenvolvimento das competências e das aprendizagens dos alunos e na consequente melhoria dos resultados escolares.

Como referimos anteriormente, a disciplina de Geometria Descritiva A organiza-se através de uma componente teórica e prática, exigente ao nível do rigor técnico, percepção tridimensional, capacidade de abstração, capacidade de visualização no espaço. A maior dificuldade que os alunos têm evidenciado aos longos dos anos, na disciplina de Geometria Descritiva A é na passagem do concreto para o abstrato, ou seja a passagem do tridimensional para o plano e vice-versa, o que dificulta, depois, a realização dos vários exercícios.

Já em 2002, Mercer dizia:

Actualmente verifica-se cada vez mais que os alunos têm grandes dificuldades em compreender visualmente a Geometria Descritiva e, mais especificamente, na representação mental de objectos ou acontecimentos que não possuem uma realidade concreta. (Mercer, 2002, pp. 1-14)

Com o passar dos anos, esta dificuldade não se alterou e hoje em dia, apesar das tecnologias, ainda é frequente encontrar alunos com poucas capacidades de abstração.

Muitos dos alunos não conseguem operacionalizar problemas realizados com a representação da tridimensionalidade, verificando-se o desenvolvimento cada vez mais tardio das capacidades de abstracção. (Bahia; Jesus; Romeiro & Campino, 2007, p. 18)

Dado que esta disciplina, no 10º ano, tem apresentado um elevado grau de insucesso, pensámos que ao utilizar ferramentas da nova geração da internet, chamada de *Web 2.0* o nível de insucesso fosse ultrapassado, ou pelo menos, reduzido. Daí este projeto, através do qual acreditamos terem sido aprofundados caminhos e metodologias que facilitaram as dinâmicas na aprendizagem dos alunos e os seus resultados escolares.

O uso das tecnologias na Geometria Descritiva A, na nossa opinião, diversificou as formas de apresentação, permitindo novos estilos de motivação, de percepção, de raciocínio e de experiências. Partilhamos da mesma opinião que João Pedro Xavier e

José Augusto Rebelo (2001), plasmada no Programa da disciplina de Geometria Descritiva A, onde se afirma que:

Também o recurso a software de geometria dinâmica pode, em contraponto com os modelos tridimensionais, ser muito interessante e estimulante nas actividades de ensino aprendizagem por permitir registar graficamente o movimento e, sobretudo, por facilitar a detecção, em tempo real, das invariantes dos objectos geométricos quando sujeitos a transformações, favorecendo, por conseguinte, a procura do que permanece constante no meio de tudo o que varia.

Essa faceta permite a exploração dessas mesmas transformações, que estão na raiz do próprio software, o que dá entrada ao aluno, na Geometria, através de um conceito extremamente lato e poderoso, que está na essência das projecções utilizadas na representação descritiva.

Por outro lado, a arquitectura destes programas de computador, favorece o desenvolvimento de um ensino-aprendizagem baseado na experimentação e na descoberta permitindo deduzir, a partir de indícios, as leis gerais que governam os problemas geométricos que vão sendo propostos. (p. 4)

Os alunos que passavam mais tempo na internet e que estavam mais familiarizados com as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação foram os que mais participaram e ajudaram os seus colegas de grupo e os dos outros grupos.

Os alunos apreciaram especialmente a possibilidade de poderem melhorar a sua capacidade de visualização tridimensional, melhorar os seus resultados escolares e poderem aceder a animações explicativas.

A organização de grupos de alunos, que trabalharam em colaboração, representou uma metodologia que entendemos ter fomentado um clima de sala propício à aprendizagem, ajudando a desmistificar o vínculo de dificuldade que a disciplina representa para a maioria dos alunos. A interação entre alunos e destes com a professora da disciplina criaram verdadeiros momentos de aprendizagem em ação, que contribuíram para o levantamento de problemas, o esclarecimento de dúvidas e a formulação e reformulação dos diferentes exercícios que os alunos realizaram.

Com a utilização das ferramentas da *Web 2.0*, a professora pôde disponibilizar materiais essenciais ao trabalho dos mesmos, facilitando especialmente o exercício de

visualização espacial. Os alunos puderam deste modo, usando as diferentes ferramentas da *Web 2.0*, tirar dúvidas, contribuir para o desenvolvimento das suas competências tecnológicas e melhorarem as interações entre eles.

Das respostas aos inquéritos aplicados, verificámos que os alunos foram unânimes em afirmar que gostaram e preferiam este tipo de aulas, pelo seu carácter mais lúdico, pela partilha do trabalho em grupo e, sobretudo, por terem tido a liberdade de poderem decidir, de entre um leque de conteúdos, quais os que podiam trabalhar.

Também verificámos que os alunos participantes revelaram atitudes favoráveis à integração destas ferramentas na leção de outras disciplinas, acreditando no seu potencial pedagógico.

Atendendo-se a que as avaliações sumativas dos alunos melhoraram, somos levados a pensar que a utilização desta metodologia se mostrou benéfica.

Desta experiência de ensino/aprendizagem, saiu reforçada a importância de que é possível desenvolver um trabalho agradável e criar um clima fértil ao desenvolvimento pessoal integral dos alunos, valorizando uma abordagem positiva no caminho da superação das suas dificuldades.

Acreditamos que cada um dos alunos desta turma se sentiu mais motivado e conhecedor para, no futuro, concretizar este tipo de projeto, o que será uma mais valia nas suas vidas profissionais.

Pretendemos que este projeto possa ser o início de um projeto mais amplo em que pretendemos dar o nosso contributo no sentido de ajudar os alunos a descobrirem as potencialidades das ferramentas da *Web 2.0*, para seu proveito e que estas possam ser utilizadas efetivamente em contexto de sala de aula.

Concluimos este projeto com a certeza de que o processo de ensino/aprendizagem da Geometria Descritiva A pode ser melhorado com a ajuda de um computador e de um conjunto de ferramentas de múltiplas aplicações, uma vez que conseguimos promover

a interação entre os alunos e entre estes e a professora, influenciou positivamente a motivação para a disciplina e permitiu o desenvolvimento de competências necessárias à disciplina em questão, mas também para outras disciplinas. Para além disso, possibilitou um ensino mais diferenciado, em que cada aluno poderia trabalhar ao seu ritmo de aprendizagem, em parceria com os outros.

Ao nível do ensino, falarmos de *screencasts*, *screenshots*, é falarmos de aulas que podem ser estudadas e/ou recordadas em qualquer lugar ou hora. Em Portugal o blogue (Ponto Média <http://ciberjornalismo.com/pontomedia/>) de António Granado, é considerado uma referência por nos proporcionar notícias e/ou artigos de jornais como o *New York Times* ou o *The Guardian* em primeira mão sobre o assunto, em que se percebe que o uso destas aplicações no ensino estão a proliferar pelas escolas e universidades da Europa e Estados Unidos da América.

Tanto os professores como os alunos podem utilizar estas ferramentas na sala de aula para partilhar os sucessos e desafios de suas “façanhas educacionais” uns com os outros ou até numa comunidade mais ampla. Este processo de partilha não só pode melhorar a motivação dos alunos para comunicarem de forma eloquente e eficaz, mas também apoiar objetivos mais amplos de relações públicas do meio escolar e em informar os outros sobre os resultados obtidos por professores e alunos esforçados.

Para concluir precisamos de levar a sério a educação dos nativos digitais de hoje para a paisagem do conhecimento digital do século XXI. Em muitos aspetos, o modelo tradicional, "baseado em transmissão" educacional do passado é insuficiente para as necessidades dos alunos de hoje. Ferramentas da *Web 2.0* em sala de aula podem proporcionar oportunidades atraentes para os alunos como desenvolver habilidades desejáveis como contadores de histórias digitais e/ou comunicadores de ponta.

Referências bibliográficas

- Almeida, C. & Dias, P. & Miranda, L. & Morais, C. (2001). *Ambientes de Aprendizagem na Web: uma Experiência com Fóruns de Discussão*. In P. Dias & C. V. de Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios*. (pp. 585-593). Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho.
- Bahia, S., Jesus, P., Romeiro, J.F. & Campino, G.O. (2007). Entre o concreto e o abstracto: A geometria como elemento estruturante. *Boletim da APROGED*, 27, 8.
- Bidarra, J. (2009). Aprendizagem multimédia interactiva. [Em linha]. Disponível em: https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/1778/1/ModelosAMI_Bidarra.pdf. [Consultado em 30/12/2013].
- Bidarra, J., N. Guimarães e P. Kommers (2004). Hypermedia Complexity: Fractal Hyperscapes and Mind Mapping. In *Cognitive Support for Learning: Imagining the Unknown*, P. Kommers. (pp. 201-206). (ed.), IOS Press, Amesterdão
- Carmo, H. & Ferreira, M. M. (Ed.). (2008). *Metodologia da investigação para a auto-aprendizagem* (2ª ed.). [Em linha]. Lisboa: Universidade Aberta. Disponível em: <http://pt.slideshare.net/rosanegafanhota/carmo-ferreirametodologiadeinvestigacao-guia-para-a-auto-aprendizagem>. [Consultado em 30/01/2014]
- Carvalho, A. A. A. (2007). Rentabilizar a internet no ensino básico e secundário: Dos recursos e ferramentas online aos LMS. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 3, 25-40.
- Carvalho, A. J. M. (2011). Educação - TIC e língua portuguesa. *Palavras*, 39-40, 37-47.
- Clark, R. & Craig, T. (Ed.). (1992). *Research and theory on multi-media learning effects*. Berlin: Springer-Verlag: In Max Giardina.

- Correia, S. & Andrade, M. e Neves, E. (Ed.). (2001). Tecnologias da comunicação na educação, propostas de trabalho e material de apoio. Porto: Instituto de Inovação Educacional.
- Costa, F. A. (2009). Um breve olhar sobre a relação entre as tecnologias digitais e o currículo no início do Séc. XXI. In Dias P. & Osório A. (Eds.), Actas da VI Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges 2009. (pp. 293-307). Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho.
- Costa, A. F. (Ed.). (2011). Relatório de avaliação do plano nacional de leitura: os primeiros cinco anos. Lisboa: GEPE, Ministério da Educação.
- Costa, I. (2008). A WebQuest na aula de matemática: Um estudo de caso com alunos do 10º ano de escolaridade. Dissertação de Mestrado em Educação, na Área de Especialização em Tecnologia Educativa, Universidade do Minho
- Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. In Mammana C. e Villani V. (eds.), Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century. (pp. 37 58). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Escola Secundária Maria Lamas. (2012/2013). Projeto Curricular de Escola (pp.1-160)
- Ferreira, H. S. P. (2013). As competências espaciais no ensino da geometria: A dinâmica da perspectiva linear na imaginação e no desenho. Dissertação de Mestrado em Ensino das Artes Visuais, Universidade de Lisboa.
- Knight, R. (2006). Podcast pedagogy divides opinion at US universities Financial Times, Business Life. [Em linha]. Disponível em <http://news.ft.com/cms/s/904272e4-9997-11da-a8c3-0000779e2340.html>. [Consultado em 22/09/2014]
- Mayer, R. (Ed.). (2001). Multimedia learning. Cambridge University: Cambridge University Press.

- Mayer, R. (2001). Multimedia learning. [Em linha]. Disponível em: <http://mpel5comunicacaoeducacional.pbworks.com/w/page/40510449/Teoria%20da%20Aprendizagem%20Multim%C3%A9dia%20de%20Mayer>. [Consultado em 12/05/2014].
- Mercer, J. (2002). The cognitive Development and Academic achievement. In: Lubenow, W.C. (ed). The review for the study of College Teaching, Vol.1. Nova Jersey: The institute for the study of College Teaching.
- Mclellan, H. (1992). Hyper stories: Some guidelines for instructional designers. Journal of Research on Computing in Education, 25(1), 28-48.
- Morgado, F. (1996). Ambiente interactivo para o ensino da geometria descritiva. Dissertação de Mestrado, IST.
- Papert, S. (Ed.). (1997). A família em rede - ultrapassando a barreira digital entre gerações [The connected family] (Nunes, F. J. S. e Melo F. A. B. L. Trans.). Lisboa: Relógio d'Água.
- Ramos, J. L., Teodoro, V. D. e Ferreira, F. M. (2011). Recursos educativos digitais: reflexões sobre a prática Cadernos SACAUSEF, 7, 11-34. [Em linha]. Disponível em: http://www.crie.minedu.pt/files/@crie/1330429397_Sacausef7_11_35_RED_reflexoes_pratica.pdf. [Consultado em 23/12/2013].
- Roldão, M. C. (Ed.). Estratégias de ensino. O saber, e o agir do professor (2ª ed.). Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Salomon, G. (Ed.). (1994). Interaction of media, cognition, and learning. Hillsdale, New Jersey Hove: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sousa, P. M. F. (Ed.). (1997). O que é a geometria descritiva. Texto especialmente elaborado para apresentação ao Colóquio " A Geometria Descritiva" realizado pela APROGED.

Tavares, M. V. (Ed.). (1998). O insucesso escolar e as minorias étnicas em Portugal – uma abordagem antropológica da educação (1ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.

Turkle, S. (Ed.). (1997). A vida no ecrã – A identidade na era da internet. Lisboa: Relógio D'Água.

Valadares, L. M. (Ed.). (2011). Transversalidade da língua portuguesa. Lisboa: Edições ASA.

Xavier, J. P. e Rebelo, J. A. (2001). [Programa de] Geometria Descritiva A 10º e 11º Anos ou 11º e 12º Anos, Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias e de Curso Científico-Humanístico de Artes Visuais. Ministério da Educação - Departamento do Ensino Secundário.

Anexo 1 - Programa de Geometria Descritiva A



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DO ENSINO SECUNDÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3

2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA 5

FINALIDADES 5

OBJECTIVOS 5

VISÃO GERAL DE TEMAS/CONTEÚDOS 6

SUGESTÕES METODOLÓGICAS GERAIS 12

COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER 13

AVALIAÇÃO 13

RECURSOS 15

3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA 16

GESTÃO 16

CONTEÚDOS/TEMAS, SUGESTÕES METODOLÓGICAS 16

CONVENÇÕES DE REPRESENTAÇÃO E SIMBOLOGIA 31

MODELOS DIDÁCTICOS 34

GLOSSÁRIO 35

4. BIBLIOGRAFIA 37

DIDÁCTICA ESPECÍFICA 37

GEOMETRIA 37

GEOMETRIA DESCRITIVA 40

DESENHO TÉCNICO 45

AUTORES
JOÃO PEDRO TAVARES (COORDENADOR)
JOÃO AUGUSTO REBELLO

Homologação
10/03/2001

1. INTRODUÇÃO

A disciplina de GEOMETRIA DESCRITIVA A é uma disciplina bianual que integra o tronco comum da componente de formação específica dos alunos no âmbito do Curso Geral de Ciências e Tecnologias e do Curso Geral de Artes Visuais, visando o aprofundamento, estruturação e sistematização de conhecimentos e competências metodológicas no âmbito da Geometria Descritiva.

Uma vez que a Geometria Descritiva permite, dada a natureza do seu objecto, o desenvolvimento das capacidades de ver, perceber, organizar e catalogar o espaço envolvente, propiciando instrumentos específicos para o trabalhar - em desenho - ou para criar novos objectos ou situações, pode compreender-se como o seu alcance formativo é extremamente amplo. Sendo essencial a áreas disciplinares onde é indispensável o tratamento e representação do espaço - como sejam, a arquitectura, a engenharia, as artes plásticas ou o *design* - a sua importância faz-se sentir também ao nível das atitudes dirigindo-se ao estudante considerado globalmente enquanto pessoa humana e não apenas funcionalmente enquanto aprendiz de um dado ofício.

Desse modo, o sentido da presença desta disciplina no reportório curricular do ensino secundário é o de contribuir para a formação de indivíduos enquanto tal e, particularmente, para quem seja fundamental o "diálogo" entre a mão e o cérebro, no desenvolvimento recíproco de ideias e representações gráficas.

Os conteúdos constantes do Programa de GD-A, após o *módulo inicial* de introdução à geometria no espaço, abordam dois sistemas de representação - **diédrico** e **axonométrico** - considerados como fundamentais ou basilares na formação secundária de um aluno no âmbito da Geometria Descritiva os quais se constituem, ademais, como denominador comum às várias vias de prosseguimento de estudos.

Optou-se por leccionar os dois sistemas de representação referidos na sequência indicada, já que parece justificável que o estudo do sistema de representação axonométrica se faça, no ensino secundário, com um grau de desenvolvimento maior do que no ensino básico, onde este sistema mereceu apenas uma abordagem pertencente ao domínio do Desenho Técnico aliada à representação de formas bastante simples, predominantemente paralelepípedicas. Sendo assim, embora o estudo da axonometria continue a visar, fundamentalmente, a representação de formas ou objectos tridimensionais, interessa agora fazer a desmontagem do sistema, conhecer os seus princípios e entender o seu funcionamento, o que implica uma síntese de operações abstractas que o aluno não está apto a realizar no início do 10º ano, além de pré-requisitos específicos que o estudo desenvolvido do sistema de representação diédrica lhe deverá fornecer.

É exactamente a representação diédrica que constitui o cerne do programa, dado que o conhecimento deste sistema de representação não só fornece os pré-requisitos necessários para a aprendizagem de qualquer outro, como se revela bastante eficaz na consecução do objectivo essencial de desenvolver a capacidade de ver e de representar o espaço tridimensional.

Em relação à sequência do ensino-aprendizagem dos conteúdos no âmbito da representação diédrica ainda que, em cada ano, o percurso se inicie com situações que impliquem um maior grau de abstracção, foi procurado atenuar esta componente, através das didácticas e

metodologia propostas. Desse modo, para que a aprendizagem da abstracção seja favorecida, propõe-se que seja realizada em ligação ao concreto, através do recurso sistemático a modelos tridimensionais nos quais se torna possível simular, de forma visível e palpável, as situações espaciais que o aluno irá representar posteriormente na folha de papel - após ter visto e compreendido - sem decorar apenas traçados, situação que, irremediavelmente, o impediria de resolver problemas mais complexos. Refira-se, porém, que o recurso a modelos é apenas um ponto de partida a adoptar nas fases iniciais da aprendizagem que irá sendo progressivamente abandonado à medida que o aluno for atingindo maior capacidade de abstracção e maturidade na visualização a três dimensões, ainda que possa reutilizá-los, se necessário, em situações pontuais.

Também o recurso a *software* de geometria dinâmica pode, em contraponto com os modelos tridimensionais, ser muito interessante e estimulante nas actividades de ensino-aprendizagem por permitir registar graficamente o movimento e, sobretudo, por facilitar a detecção, em tempo real, das invariantes dos objectos geométricos quando sujeitos a transformações, favorecendo, por conseguinte, a procura do que permanece constante no meio de tudo o que varia. Essa faceta permite a exploração dessas mesmas transformações, que estão na raiz do próprio *software*, o que dá entrada ao aluno, na Geometria, através de um conceito extremamente lato e poderoso, que está na essência das projecções utilizadas na representação descritiva. Por outro lado, a arquitectura destes programas de computador, favorece o desenvolvimento de um ensino-aprendizagem baseado na experimentação e na descoberta permitindo deduzir, a partir de indícios, as leis gerais que governam os problemas geométricos que vão sendo propostos.

Outra opção seguida consistiu na partição de unidades, o que se julga, pedagogicamente, mais adequado a alunos do ensino secundário e mais ajustado à divisão inevitável do Programa em dois anos lectivos. Deveremos pensar que um programa não se destina apenas a alunos bons, para os quais qualquer método pedagógico se adapta, mas para o aluno médio com algumas dificuldades na aprendizagem. Como afirma Britt-Mari Barth no seu livro "O Saber em Construção": *... para poder utilizar os seus conhecimentos mais tarde o aluno deve, ele próprio, construir o seu saber, mobilizando ferramentas intelectuais de que dispõe e que podem ser aperfeiçoadas. Reproduzir um saber não é a mesma coisa que construí-lo. Nesta óptica, a responsabilidade do professor é transmitir o saber de tal modo que esta construção pessoal seja possível (...) dado que o saber não é estático, mas sim dinâmico, convém "pará-lo" numa dada altura, nem que seja de modo provisório, a fim de situar pontos de referência.* O estudo de uma determinada unidade de aprendizagem de forma exhaustiva, implicando uma enumeração maciça de conceitos pode, por um lado, criar um desgaste e, por outro, provocar lacunas intermédias que impedirão o aluno de atingir o nível pretendido. Se esse mesmo estudo for construído por fragmentos com graus de dificuldade crescente, permitirá a reflexão nos tempos de paragem, a fim de relembrar e sedimentar os conhecimentos adquiridos, avançando posteriormente para uma nova etapa de forma mais segura e consciente.

2. APRESENTAÇÃO DO PROGRAMA

FINALIDADES

- Desenvolver a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas
- Desenvolver a capacidade de visualização mental e representação gráfica, de formas reais ou imaginadas
- Desenvolver a capacidade de interpretação de representações descritivas de formas
- Desenvolver a capacidade de comunicar através de representações descritivas
- Desenvolver as capacidades de formular e resolver problemas
- Desenvolver a capacidade criativa
- Promover a auto-exigência de rigor e o espírito crítico
- Promover a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia, solidariedade e cooperação

OBJECTIVOS

- Conhecer a fundamentação teórica dos sistemas de representação diédrica e axonométrica
- Identificar os diferentes tipos de projecção e os princípios base dos sistemas de representação diédrica e axonométrica
- Reconhecer a função e vocação particular de cada um desses sistemas de representação
- Representar com exactidão sobre desenhos que só têm duas dimensões os objectos que na realidade têm três e que são susceptíveis de uma definição rigorosa (Gaspard Monge)
- Deduzir da descrição exacta dos corpos as propriedades das formas e as suas posições respectivas (Gaspard Monge)
- Conhecer vocabulário específico da Geometria Descritiva
- Usar o conhecimento dos sistemas estudados no desenvolvimento de ideias e na sua comunicação

3. DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

GESTÃO

A gestão da carga horária pressupõe a metodologia proposta na apresentação e gestão dos conteúdos e considera como carga horária 4,5 horas x 33 semanas = 148,5 horas/ano, o que perfaz o total de 99 aulas de 90 minutos cada.

A atribuição de carga horária, expressa em números de aulas de 90 minutos cada, à abordagem de cada ponto do programa é uma sugestão passível de alteração, quer causada por demoras imprevistas nas actividades de desenvolvimento dessas abordagens, quer pela necessidade de organização da turma em grupos com ritmos de aprendizagem diferentes ou com trabalhos de execução de diferentes durações.

CONTEÚDOS/TEMAS, GESTÃO, SUGESTÕES METODOLÓGICAS

10º ANO

DESENVOLVIMENTO	Nº de AULAS/90 MINUTOS	SUGESTÕES METODOLÓGICAS
1. Módulo Inicial	9	
1.1 Ponto 1.2 Recta 1.3 Posição relativa de duas rectas <ul style="list-style-type: none"> - complanares - paralelas - concorrentes - enviesadas 1.4 Plano 1.5 Posição relativa de rectas e de planos <ul style="list-style-type: none"> - recta pertencente a um plano - recta paralela a um plano - recta concorrente com um plano - planos paralelos - planos concorrentes 1.6 Perpendicularidade de rectas e de planos <ul style="list-style-type: none"> - rectas perpendiculares e ortogonais - recta perpendicular a um plano - planos perpendiculares 1.7 Superfícies Generalidades, geratriz e directriz Algumas superfícies: <ul style="list-style-type: none"> - plana - piramidal - cónica - prismática - cilíndrica - esférica 1.8 Sólidos <ul style="list-style-type: none"> - pirâmides - prismas 	9	<p>Neste <i>módulo inicial</i>, onde se pretende revisitar as noções essenciais de Geometria no Espaço veiculadas no ensino básico na disciplina de Matemática, tendo em vista o desenvolvimento do conhecimento espacial, deverá ser seguida uma abordagem meramente intuitiva do espaço com recurso a modelos tridimensionais, que podem ser, a própria sala de aula, os objectos que nela se encontram ou modelos específicos dos diferentes sólidos e superfícies a estudar.</p> <p>Com esses referenciais, ou outros expedientes, poderão ser identificados e devidamente definidos os elementos geométricos e verificadas as suas posições relativas (relações de pertença, paralelismo, concorrência e a situação particular de perpendicularidade).</p> <p>O estabelecimento das condições de paralelismo e perpendicularidade deverá ser tratado com particular atenção, sempre por via intuitiva, e recorrendo a exemplos e contra-exemplos. Pode testar-se, eventualmente, a perpendicularidade de duas linhas</p>

			Para explorar a relação espaço-plano-espaco e uma vez que, nesta fase, não se pretende explorar qualquer tipo de representação, sugere-se que sejam efectuadas planificações de poliedros (pirâmides e prismas regulares e, caso seja possível, oblíquos de base regular) de modo a permitir a sua construção tridimensional (tal como, no ensino básico, pelo método da tentativa e erro: observando, medindo, corrigindo, construindo...). Se houver tempo e disponibilidade poderá ser ensaiada, inclusivamente, a planificação de troncos dos sólidos referidos. Tal como já era sugerido, a nível do ensino básico, este processo deverá ser reversível, ou seja, observando um sólido o aluno deverá conseguir planificá-lo e face a uma planificação qualquer deverá estar apto a deduzir a configuração do sólido. Este exercício permitirá, ademais, relembrar algumas construções elementares da geometria plana, nomeadamente, de triângulos e de paralelogramos.
2. Introdução à Geometria Descritiva	4		
2.1 Geometria Descritiva 2.1.1 Resenha histórica 2.1.2 Objecto e finalidade 2.1.3 Noção de projecção <ul style="list-style-type: none"> - projectante - superfície de projecção - projecção 	1		Sugere-se a amostragem de desenhos, através de acetatos ou diapositivos, que permitam ilustrar os diversos estádios de desenvolvimento da representação rigorosa, evidenciando a sua adequação às diferentes necessidades da actividade humana. Estes exemplos permitirão clarificar o papel desempenhado pela Geometria Descritiva no estudo exacto das formas dos objectos com recurso à sua representação gráfica.
2.2 Tipos de projecção 2.2.1 Projecção central ou cónica 2.2.2 Projecção paralela ou cilíndrica <ul style="list-style-type: none"> - projecção oblíqua ou clinogonal - projecção ortogonal 	1		A noção de ponto próprio e de ponto impróprio poderá ser melhor entendida pelos alunos através de exemplos que permitam acompanhar a transformação de uma situação na outra, como sejam: <ul style="list-style-type: none"> - transformar duas rectas concorrentes em duas rectas paralelas fazendo deslizar o ponto de concorrência ao longo de uma delas de modo a torná-lo num ponto impróprio; - partir de um triângulo equilátero ($60^\circ+60^\circ+60^\circ$) e chegar a um triângulo isósceles ($90^\circ+90^\circ+0^\circ$) transformando um vértice num ponto impróprio; - aumentar progressivamente o raio de uma circunferência até à situação da sua transformação numa recta, ou seja, numa circunferência cujo centro é um ponto impróprio;

			- etc...
			<p>Seguindo esta mesma lógica pode começar-se por abordar a projecção central e, em seguida, passar à projecção paralela, entendendo esta como um caso particular da primeira.</p> <p>Exemplos concretos, facilmente disponíveis, de cada um dos tipos de projecção são, obviamente, as sombras de um objecto projectadas por um ponto de luz e pela luz do Sol.</p>
2.3	<p>Sistemas de representação - sua caracterização:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pelo tipo de projecção - pelo número de projecções utilizadas - pelas operações efectuadas na passagem do tri para o bidimensional - projecção única - n projecções e rebatimento de $n-1$ planos de projecção 	1	<p>Os sistemas de representação podem ser ilustrados com recurso à apresentação de imagens, sendo sempre vantajoso verificar como um mesmo objecto é descrito por cada um deles.</p> <p>Em <i>Ver pelo desenho</i> (ilustração 66, p.87) Manfredo Massironi utiliza um Fiat 500 numa figura extremamente sugestiva que, ademais, torna possível evidenciar as aptidões e vocação específica de alguns sistemas de representação.</p>
2.4	<p>Introdução ao estudo dos sistemas de representação triédrica e diédrica</p> <p>2.4.1 Representação triédrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - triedros trirectângulos de projecção - planos de projecção: plano horizontal XY (plano 1), plano frontal ZX (plano 2), plano de perfil YZ (plano 3) - eixos de coordenadas ortogonais: X, Y, Z - coordenadas ortogonais: x, y, z (<i>abscissa</i> ou <i>largura</i>; <i>ordenada</i>/afastamento ou <i>profundidade</i>; <i>cota</i> ou <i>altura</i>) - representação triédrica de um ponto <p>2.4.2 Representação diédrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - diedros de projecção - planos de projecção: plano horizontal (plano 1), plano frontal (plano 2) - eixo X ou aresta dos diedros – (Linha de Terra) - planos bissectores dos diedros - representação diédrica de um ponto <p>2.4.3 Vantagens e inconvenientes de ambos os sistemas de representação; sua intermutabilidade</p>	1	<p>Para identificar e definir os elementos estruturantes do sistema de representação triédrica sugere-se a simulação da realidade espacial através da utilização do <i>modelo A</i> que nos servirá para identificar os triedros de projecção definidos pelo sistema de planos, o referencial analítico do espaço constituído pelos eixos de coordenadas, a localização inequívoca de um ponto no espaço através das suas coordenadas ortogonais, as suas projecções ortogonais nos planos de projecção, bem como o conjunto de operações efectuadas na passagem do tri para o bidimensional.</p> <p>O mesmo modelo, através da supressão do plano de perfil (plano 3) como terceiro plano de projecção, permitirá fazer a passagem para a representação diédrica cabendo agora iniciar o processo de demonstração da suficiência da dupla projecção ortogonal na resolução da maior parte dos problemas que envolvam os elementos geométricos (ponto, recta e plano) considerados individualmente ou em correlação.</p> <p>De regresso à representação triédrica pode sublinhar-se, por contraponto, a sua mais-valia no reconhecimento imediato e intuitivo de objectos tridimensionais, de tal modo que se torna possível, frequentemente, omitir a identificação dos vértices que os definem.</p>

3. Representação diédrica		164	
3.1	Ponto	4	Para facilitar a visualização espacial pode ser retomado o <i>modelo A</i> , onde facilmente se poderão simular as situações de projecção. Será da maior conveniência que, durante a aprendizagem, todos os alunos tenham possibilidade de utilizar o modelo sempre com uma observação frontal.
3.1.1	Localização de um ponto		
3.1.2	Projeções de um ponto		Propõe-se que: <ul style="list-style-type: none"> - o estudo do ponto seja efectuado com recurso à tripla projecção; - o aluno distinga, no modelo, projectante, de coordenada e de projecção; - o aluno determine as coordenadas/projecções dos simétricos de um ponto relativamente a cada um dos planos de projecção ou ao eixo X; - represente as projecções de pontos situados nos semi-planos de projecção, como pré-requisito da aprendizagem da determinação de traços de rectas nesses planos.
3.2	Segmento de recta	3	Propõe-se que: <ul style="list-style-type: none"> - o estudo do segmento de recta seja efectuado com recurso à tripla projecção; - no modelo, o aluno relacione a dimensão do segmento no espaço com a da sua projecção em cada plano de projecção; devem, por isso, ser exploradas as possíveis situações de posicionamento do segmento, desde a sua posição paralela a um dos planos de projecção (e consequente verdadeira grandeza nesse plano) até à situação de perpendicularidade (quando a projecção do segmento se reduz a um ponto).
3.2.1	Projeções de um segmento de recta		
3.2.2	Posição do segmento de recta em relação aos planos de projecção: <ul style="list-style-type: none"> - perpendicular a um plano de projecção: de topo, vertical - paralelo aos dois planos de projecção: fronto-horizontal (perpendicular ao plano de referência das abscissas) - paralelo a um plano de projecção: horizontal, frontal - paralelo ao plano de referência das abscissas: de perfil - não paralelo a qualquer dos planos de projecção: oblíquo 		
3.3	Recta	8	Propõe-se: <ul style="list-style-type: none"> - partir das projecções de um segmento de recta definido pelos seus pontos extremos A e B para as projecções de uma recta definida por esses dois pontos; será conveniente encarar, também, as projecções de uma recta como resultantes da intersecção dos seus planos projectantes com os planos de projecção; - levar o aluno a intuir o conceito de <i>traço de recta</i> a partir da consideração de pontos da recta progressivamente mais próximos do plano de projecção;
3.3.1	Recta definida por dois pontos		
3.3.2	Projeções da recta		
3.3.3	Ponto pertencente a uma recta		
3.3.4	Traços da recta nos planos de projecção e nos planos bissectores		
3.3.5	Posição da recta em relação aos planos de projecção		
3.3.6	Posição relativa de duas rectas <ul style="list-style-type: none"> - coplanares - paralelas - concorrentes - enviesadas 		

		<ul style="list-style-type: none"> - que, de uma recta, o aluno simule, no modelo: <ul style="list-style-type: none"> - as projecções; - os traços; - que o aluno conclua quais os diedros onde uma recta está localizada; - representar as projecções de rectas situadas nos planos de projecção, como pré-requisito da aprendizagem da determinação de traços de planos.
3.4	Figuras planas I Polígonos e círculo horizontais, frontais ou de perfil	4 <p>Recomenda-se o recurso à representação triédrica das figuras, o que se revela indispensável na situação de perfil.</p> <p>O uso de <i>software</i> de geometria dinâmica constitui um meio poderoso de visualização espacial das figuras em causa permitindo apreciar, em tempo real, mudanças sucessivas do seu posicionamento.</p>
3.5	Plano 3.5.1 Definição do plano por: - 3 pontos não colineares - uma recta e um ponto exterior - duas rectas paralelas - duas rectas concorrentes (incluindo a sua definição pelos traços nos planos de projecção) 3.5.2 Rectas contidas num plano 3.5.3 Ponto pertencente a um plano 3.5.4 Rectas notáveis de um plano: - horizontais - frontais - de maior declive - de maior inclinação 3.5.5 Posição de um plano em relação aos planos de projecção Planos projectantes: - paralelo a um dos planos de projecção: horizontal (de nível), frontal (de frente) - perpendicular a um só plano de projecção: de topo, vertical - perpendicular aos dois planos de projecção: de perfil (paralelo ao plano de referência das abcissas) Planos não projectantes: - de rampa (paralelo ao eixo X e oblíquo aos planos de projecção - perpendicular ao plano de referência das abcissas); passante (contém o eixo X) - oblíquo (oblíquo em relação ao eixo X e aos planos de projecção)	16 <p>Será de tratar, como mais habitual por ser geral, a representação diédrica dos planos pelas projecções de três pontos não colineares ou de duas rectas paralelas ou de duas rectas concorrentes (que podem ser os traços do plano nos planos de projecção).</p> <p>Com o intuito de facilitar a visualização do plano, a sua representação por 3 pontos não colineares poderá ser transformada na representação do triângulo por eles definido.</p> <p>O estudo das posições do plano em relação aos planos de projecção poderá ser feito através do <i>modelo A</i> permitindo a visualização dos traços do plano e respectivas projecções, e os tipos de rectas do plano. Do mesmo modo poderá ser deduzida a condição para que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - uma recta esteja contida num plano; - um ponto pertença a um plano. <p>Em relação ao estudo do plano definido por uma recta de maior declive ou de maior inclinação sugere-se, igualmente, a observação da situação espacial no modelo, encaminhando os alunos a estabelecer a relação entre as projecções da referida recta e as rectas horizontais ou frontais do mesmo plano.</p> <p>Será de chamar a atenção para o facto dos traços do plano serem casos particulares de rectas horizontais e rectas frontais do plano.</p> <p>Poderá ser útil fazer a distinção entre plano apoiado (onde é visível a mesma "face" em ambas as projecções), plano</p>

		<p>projectante e plano em tensão (no qual uma "face" visível numa projecção é invisível na outra). Esta distinção pode ser evidenciada com o auxílio da cor.</p> <p>Para clarificar a classificação de um plano como superfície bifacial ou bilateral poderá mencionar-se, por contraponto, a banda de Möbius, exemplo de uma superfície unifacial ou unilateral.</p>
3.6	Intersecções (recta/plano e plano/plano)	20
3.6.1	Intersecção de uma recta projectante com um plano projectante	
3.6.2	Intersecção de uma recta não projectante com um plano projectante	
3.6.3	Intersecção de dois planos projectantes	
3.6.4	Intersecção de um plano projectante com um plano não projectante	
3.6.5	Intersecção de uma recta com um plano (método geral)	<p>Na determinação da intersecção de dois planos oblíquos poderão ser usados como planos auxiliares os planos projectantes e/ou o β_{24}.</p> <p>Na determinação da intersecção de dois planos de rampa sugere-se como método alternativo o recurso à terceira projecção no plano de referência das abcissas. O mesmo se pode fazer, na intersecção de um plano ou de uma recta com um plano passante, tirando-se partido do facto de o plano passante ser projectante em relação ao plano de referência das abcissas.</p>
3.6.6	Intersecção de um plano (definido ou não pelos traços) com o β_{24} ou β_{13}	
3.6.7	Intersecção de planos (método geral)	
3.6.8	Intersecção de um plano (definido ou não pelos traços) com um: <ul style="list-style-type: none"> - plano projectante - plano oblíquo - plano de rampa 	
3.6.9	Intersecção de três planos	
3.7	Sólidos I	7
3.7.1	Pirâmides (regulares e oblíquas de base regular) e cones (de revolução e oblíquos de base circular) de base horizontal, frontal ou de perfil	
3.7.2	Prismas (regulares e oblíquos de base regular) e cilindros (de revolução e oblíquos de base circular) de bases horizontais, frontais ou de perfil	
3.7.3	Esfera; círculos máximos (horizontal, frontal e de perfil)	
3.7.4	Pontos e linhas situados nas arestas, nas faces ou nas superfícies dos sólidos	<p>Como introdução ao estudo dos sólidos poder-se-á recorrer a modelos tridimensionais, vídeos, ao CAD ou a software de geometria dinâmica. O manuseamento e a visualização de modelos, de acordo com os enunciados dos problemas, poderá facilitar a leitura e compreensão das projecções, incluindo o reconhecimento das invisibilidades.</p> <p>Será vantajoso que os alunos desenhem as projecções de várias figuras planas coloridas com diferentes cotas ou afastamentos para melhor percepção das visibilidades.</p> <p>Em alternativa, sugere-se que os alunos partam das projecções de um polígono (ou círculo) e de um ponto exterior ou de dois polígonos (ou círculos) sobrepostos concluindo, então, as projecções do respectivo sólido, seus contornos aparentes e suas visibilidades e invisibilidades. Será ainda vantajoso utilizar a cor na representação de arestas (eventualmente geratrizes) ou, em alternativa, colorir as faces (eventualmente superfície lateral) com cores diferentes. Esta diferenciação permitirá que os alunos tenham uma percepção facilitada das visibilidades ou</p>

		<p>invisibilidades de arestas (geratrizes) ou faces (superfície lateral) nas diferentes projecções.</p> <p>Quando os sólidos apresentem base(s) ou face(s) de perfil poderá ser necessário recorrer à terceira projecção.</p> <p>Convém que seja dada especial atenção a dois dos sólidos platónicos - tetraedro e hexaedro regulares - ao fazer o estudo representativo de pirâmides e prismas, respectivamente.</p>
3.8	Métodos geométricos auxiliares I	
3.8.1	Estrutura comparada dos métodos auxiliares - características e aptidões	4
3.8.2	Mudança de diedros de projecção (casos que impliquem apenas uma mudança)	
3.8.2.1	Transformação das projecções de um ponto	
3.8.2.2	Transformação das projecções de uma recta	
3.8.2.3	Transformação das projecções de elementos definidores de um plano	
3.8.3	Rotações (casos que impliquem apenas uma rotação)	8
3.8.3.1	Rotação do ponto	
3.8.3.2	Rotação da recta	
3.8.3.3	Rotação de um plano projectante	
3.8.3.4	Rebatimento de planos projectantes	

Nesta fase de estudo é de propor aos alunos a resolução dos seguintes problemas-tipo:

transformar

- recta horizontal em recta de topo
- recta frontal em recta vertical
- recta oblíqua em recta horizontal ou frontal
- plano de topo em plano horizontal
- plano vertical em plano frontal

No estudo da rotação da recta (*modelo L*) propõem-se os seguintes problemas-tipo:

transformar

- uma recta horizontal numa recta fronto-horizontal ou numa recta de topo
- uma recta frontal numa recta fronto-horizontal ou numa recta vertical
- uma recta oblíqua numa recta horizontal ou frontal

Recomenda-se que, no estudo das rotações, se recorra a *software* de geometria dinâmica, não só porque essa transformação é uma operação base desse tipo de programas, mas também porque se torna possível acompanhar o movimento espacial da figura.

Sendo o rebatimento um caso particular de rotação deve o aluno ser alertado para o facto de que na rotação de um plano, o eixo mais conveniente a utilizar deverá estar contido no próprio plano; nestas circunstâncias, a rotação passará a denominar-se rebatimento.

O aluno deverá resolver problemas de rebatimento, tanto para os planos de projecção como para planos paralelos a estes, devendo o professor orientar essa escolha segundo o princípio de economia de meios.

3.9	Figuras planas II Figuras planas situadas em planos verticais ou de topo	4	Para a resolução deste tipo de problemas poderá salientar-se que o método dos rebatimentos é, em geral, o mais adequado, sobretudo por permitir a aplicação do Teorema de Desargues utilizando a charneira do rebatimento como eixo de afinidade. Além disso, simplificará muito os problemas, a realização do rebatimento para um plano que contenha, pelo menos, um vértice da figura.
3.10	Sólidos II Pirâmides e prismas regulares com base(s) situada(s) em planos verticais ou de topo	8	Mais uma vez se recomenda o uso de modelos tridimensionais dos sólidos em estudo bem como do <i>software</i> já mencionado.
11º ANO			
3.11	Paralelismo de rectas e de planos 3.11.1 Recta paralela a um plano 3.11.2 Plano paralelo a uma recta 3.11.3 Planos paralelos (definidos ou não pelos traços)	2	Sugere-se que, através da simulação das situações espaciais no modelo, o aluno infira os teoremas de paralelismo de rectas e de planos.
3.12	Perpendicularidade de rectas e de planos 3.12.1 Rectas horizontais perpendiculares e rectas frontais perpendiculares 3.12.2 Recta horizontal (ou frontal) perpendicular a uma recta 3.12.3 Recta perpendicular a um plano 3.12.4 Plano perpendicular a uma recta 3.12.5 Rectas oblíquas perpendiculares 3.12.6 Planos perpendiculares	5	Deve salientar-se o facto de que duas rectas perpendiculares se projectam em ângulo recto num plano de projecção desde que pelo menos uma delas seja paralela a esse plano. Na perpendicularidade de recta e plano deve ser verificado o teorema anterior relativamente a rectas horizontais e frontais do plano.
3.13	Métodos geométricos auxiliares II 3.13.1 Mudança de diedros de projecção (casos que impliquem mudanças sucessivas) 3.13.1.1 Transformação das projecções de uma recta 3.13.1.2 Transformação das projecções de elementos definidores de um plano 3.13.2 Rotações (casos que impliquem mais do que uma rotação) 3.13.2.1 Rotação de uma recta 3.13.2.2 Rotação de um plano 3.13.2.3 Rebatimento de planos não projectantes - rampa - oblíquo	4 8	Nesta fase de estudo propõe-se a resolução dos seguintes problemas-tipo: transformar - uma recta oblíqua numa recta vertical, de topo ou fronto-horizontal - um plano oblíquo num plano horizontal ou frontal Na sequência destes exercícios podem visitar-se as intersecções de planos propondo este método como alternativa ao denominado "método geral da intersecção de planos", já que ele nos dá a possibilidade de transformar um plano qualquer em projectante. Nesta fase de estudo propõe-se a resolução dos seguintes problemas-tipo: transformar - uma recta oblíqua numa recta vertical, de topo ou fronto-horizontal - um plano oblíquo num plano horizontal ou frontal

Apêndice 1 - Questionário 1

https://docs.google.com/forms/d/1bza9vUPN5G57PJslfz-NNgy10ivTsK_s-PsElpKR/CQ/edit#

1. NOÇÕES EM RELAÇÃO À GEOMETRIA DESCRITIVA

1.1. Gosto da disciplina de Geometria Descritiva.

Concordo Totalmente	
Concordo	
Discordo	
Discordo Totalmente	

1.2. Aprender Geometria Descritiva é memorizar

Concordo Totalmente	
Concordo	
Discordo	
Discordo totalmente	

1.3. A Geometria desenvolve a capacidade de percepção dos espaços, das formas visuais e das suas posições relativas.

Concordo Totalmente	
Concordo	
Discordo	
Discordo totalmente	

1.4. A Geometria descritiva é útil no seu dia-a-dia

Concordo Totalmente	
Concordo	
Discordo	
Discordo totalmente	

2. TRABALHO DE GRUPO

Sozinho	
Em Grupo	

2.1. Prefere trabalhar sozinho(a) porque:

1. Em grupo só um ou dois é que trabalham	
2. Em grupo os alunos distraem-se uns aos outros	
3. Em grupo é difícil chegar a acordo	
4. Concentro-me e raciocino melhor sozinho(a)	
5. Trabalho ao meu ritmo	
6. Dificuldade em reunir com os elementos do grupo	

2.2. Prefere trabalhar em grupo porque:

10. Permite aliviar a minha carga de trabalho	
11. Há mais interajuda no desenvolvimento da atividade	
12. Permite tirar partido das potencialidades de cada um	
13. Facilita a gestão do trabalho (etapas, calendarização, monitorização, etc.) ,	
14. Permite a partilha de conhecimentos e ideias com os colegas	
15: depende das pessoas	

3. ATIVIDADES DE PESQUISA PARA A DISCIPLINA

3.1. Manual escolar

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

3.2. Manual de exercícios

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

4. ATIVIDADES DE PESQUISA PARA A DISCIPLINA

4.1. Plataformas (modlle..]

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

4.2. Blogs

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

4.3. Outros recursos na Web (Aproged, IAVE)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

4.4. Materiais em suporte digital (aeiou, AutoCad)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	

5. PESQUISAS NA WEB PARA TRABALHOS ESCOLARES

1. Dificuldade em aceder a um computador com ligação à internet	
2. Falta de conhecimentos para utilizar a Web	
3. Dificuldade em encontrar informação sobre o assunto em questão	
4. Dificuldade em escolher os sites	
5. Falta de credibilidade nos sites	
6. Pouca informação em português	
7. Falta de tempo para me ligar à Internet	
8. Dificuldade em utilizar a informação obtida	
Não tenho dificuldades	
Não utilizou a Web para geometria.	
Prefiro trabalhar através do manual de exercícios	

6. CONDIÇÕES DE ACESSO À INTERNET

1. Escola (Biblioteca escolar, bar, parque exterior ...)	
2. Casa	
3. Amigos	
4. Biblioteca municipal	

6.1. Conversar em salas de Chat

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.2. Entrar em redes virtuais como o Messenger, Twitter, MySpace, Tumblr ou Facebook

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.3. Correio eletrónico (e-mail)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.4. Transferir ficheiros áudio e vídeo (downloads e uploads)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.5. Pesquisar na Web sobre assuntos de interesse pessoal

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.6. Pesquisar na Web para os trabalhos escolares

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.7. Fazer apresentações multimédia (Power Point)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	

Nunca	
Não sei o que é	

6.8. Fazer trabalhos no Word

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.9. Partilhar, editar ou tratar imagens

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.10. Digitalizar documentos (Scanner)

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.11. Assistir a filmes, ouvir música online

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.12. Compras online

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.13. Utilização do Skype

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.14. Jogar

Sempre ou quase sempre	
Algumas vezes	
Nunca	
Não sei o que é	

6.15. Utilização do computador: Jogar

Todos os dias	
Algumas vezes por semana	
Algumas vezes por mês	
Nunca	

Apêndice 2 - Questionário 2

https://docs.google.com/forms/d/1_p37cwIQ0dimJlpBLBnNxoJTEVREv8J_6AcRGBISbMk/edit#

Este inquérito tem como objetivo avaliar o impacto da utilização das ferramentas da *Web 2.0* (criação de *screenshots* ou *screencasts*) na prática da disciplina de Geometria Descritiva e nas aprendizagens dos alunos.

Dada a relevância do inquérito apelamos à participação de todos.

1. SATISFAÇÃO

Gostou de realizar *screenshots* ou *screencasts*?

Sim	
Foi-me indiferente	
Não	

(Preenchimento obrigatório)

Justifique a sua

resposta: _____

2. MOTIVAÇÃO PARA A TAREFA (realizar *screenshots* ou *screencasts*)

Sentiu-se motivado para a realização de *screenshots* ou *screencasts*?

Muito motivado	
Motivado	
Pouco motivado	
Nada motivado	

3. RECURSOS

Encontrou boas fontes de informação para realizar o trabalho (*Web, blogs, Youtube, manuais...*)

Sempre	
--------	--

Quase sempre	
Quase nunca	
Nunca	

4. DIFICULDADES NAS DISTINTAS PARTES DO PROCESSO DE REALIZAÇÃO DE *SCREENSHOTS* OU *SCREENCASTS*

Para cada um dos itens que se segue, diga qual o seu grau de dificuldade numa escala de 1 a 4.

1- Muitas dificuldades | 2 – Algumas dificuldades | 3 – Poucas dificuldades | 4 – Nenhumas dificuldades

	1	2	3	4
1ª fase (escolha dos grupos)				
2ª fase (escolha dos conteúdos)				
3ª fase (escolha dos programas informáticos a utilizar)				
4ª fase (Planear e escrever o roteiro básico)				
5ª fase (Editar a gravação com <i>software</i> editor de áudio)				
6ª fase (Fazer <i>upload</i> do arquivo para um servidor)				
Postagem				

5. GRAU DE PARTICIPAÇÃO NA TOMADA DE DECISÕES E NA EXECUÇÃO

Relativamente ao seu grau de participação nas diferentes fases da elaboração de *screenshots* ou *screencasts* assinala, para cada um dos itens que se seguem, a resposta que considere mais adequada.

Fases dos *screenshots* ou *screencasts* em que participou.

	Não Participa	Participa Pouco	Participa Moderadamente	Participa Bastante	Participa Plenamente
1ª fase (escolha dos grupos)					
2ª fase (escolha dos conteúdos)					
3ª fase (escolha dos programas informáticos a utilizar)					
4ª fase (Planear e escrever o roteiro básico)					
5ª fase (Editar a gravação com <i>software</i> editor de áudio)					
6ª fase (Fazer <i>upload</i> do					

arquivo para um servidor)					
Postagem					

6. AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Relativamente ao uso das novas tecnologias assinale, para cada um dos itens que se seguem, a resposta que considere mais adequada

	Discordo Totalment e	Discordo	Concord o	Concordo totalment e
O recurso às ferramentas da <i>Web 2.0</i> melhorou, significativamente, os seus índices de motivação e empenho nas atividades de sala de aula.				
É uma maneira nova de ensinar e de aprender utilizando as ferramentas da <i>Web 2.0</i> .				
A utilização de ferramentas da <i>Web 2.0</i> facilitou a sua aprendizagem.				
A utilização das ferramentas da <i>Web 2.0</i> contribuiu para a melhoria dos resultados da avaliação dos alunos.				
As ferramentas da <i>Web 2.0</i> facilitam a exposição/apresentação dos conteúdos.				
Com as ferramentas da <i>Web 2.0</i> aprende-se e ao mesmo tempo aplicam-se conhecimentos adquiridos.				
O Professor deve utilizar <i>screenshots</i> ou <i>screencasts</i> em sala de aula na disciplina.				

7 – QUESTÃO (Resposta obrigatório)

Refira alguns aspetos que tenha considerado positivos e/ou negativos na utilização desta metodologia de trabalho em contexto de sala de aula.
